

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1968

THÈSE

N° 88.737

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

690

(Diplôme d'État)

PAR

D A N I C Jean-Pierre - Edouard

Interne des Hôpitaux de PARIS
Né le 7 Juin 1938 à NEUILLY S/SEINE

Présentée et soutenue publiquement le _____ 19____

TRAITEMENT DES FRACTURES ISOLEES
DU SCAPHOIDE CARPIEN

Président : M. PADOVANI

, Professeur

CABINET S. GATINEAU

7, Rue du Cardinal Mercier - PARIS 9^e
Tél. 744-30-35

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1968

THÈSE

N° 88.737

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

DANIC Jean-Pierre - Édouard

Interne des Hôpitaux de PARIS

né le 7 Juin 1938 à NEUILLY S/SEINE

Présentée et soutenue publiquement le _____ 19____

TRAITEMENT DES FRACTURES ISOLEES

DU SCAPHOIDE CARPIEN

Président : M.

PADOVANI

, Professeur

CABINET S. GATINEAU

7, Rue du Cardinal Mercier - PARIS 9^e

Tél. 744-30-35

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Alajouanine (T.), Aubin (A.), Bénard (H.), Bernard (E.), Binet (L.), Bulliard (H.), Cathala (J.), Chabrol (E.), Chailley-Bert (P.), Debré (R.), Fey (B.), Gaillard (H.), Gaudart d'Allaines (F. de), Gennes (L. de), Giroud, Hazard (R.), Heuyer (G.), Laroche (G.), Lavier (G.), Lelong (M.), Levy, Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Marchal (G.), Mathieu (P.), Monod (R.), Moreau (R.), Moulounguet (P.), Pasteur Vallery-Radot, Petit Dutailis (D.), Piédelièvre (R.), Quénu (J.), Renard (G.), Richet (C.), Senèque (J.), Strohl (A.), Tano n (L.), Verne (J.).

DOYEN	{	Georges BROUET.
1 ^{er} ASSESSEUR.		Daniel BARGETON
2 ^e ASSESSEUR.		Jean GOSSET

I. — PROFESSEURS

1) CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

a) Professeurs titulaires :

	MM
Anatomie	DELMAS (A.)
Anatomie et cytologie pathologiques.	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	HUARD
Bactériologie et virologie.	VOURC' H (G.)
Biochimie médicale	TOURNIER (P.)
—	JAYLE (M.-F.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports.	DESGREZ
Biologie médicale	MALMEJAC (J.)
Biophysique médicale	FAUVERT (R.)
—	BUGNARD (L.)
Cancérologie médicale et sociale	DOGNON (A.)
Chimie pathologique.	DJOURNO (A.)
Embryologie	DENOIX (P.)
Génétique fondamentale	SCHAPIRA (G.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	TUCHMANN (H.)
Histologie	LEJEUNE (J.)
Hygiène et médecine préventive	COURY (Ch.)
Médecine du Travail.	COUJAND
Médecine légale	BOYER (J.)
Microbiologie (Bactériologie et Virologie)	DESOILLE (H.)
Parasitologie.	DEROBERT (L.)
Pathologie chirurgicale.	FASQUELLE (R.)
—	LAURENCE (G.)
—	KUSS (R.)
Pathologie exotique	VERNE (J.-M.)
Pathologie expérimentale et comparée	BRUMPT (L.C.)
Pathologie médicale	MERKLEN (F.-P.)
—	LAROCHE (Cl.)
—	BRICAIRE (H.)
Pathologie respiratoire.	PÉQUIGNOT (H.)
Pathologie et thérapeutique générales	TURIAF (J.)
Pharmacologie.	MAURICE
—	LECHAT
Physiologie	BOISSIER
—	BARGETON (D.)
Physiologie et pathologie obstétricales.	PARROT (J.)
Radiologie médicale	LEPAGE (F.)
Technique chirurgicale et Chirurgie expérimentale	DESGREZ (H.)
Thérapeutique	CAUCHOIX (J.)
Thérapeutique appliquée.	CONTE (M.)
	LAMOTTE (M.)

b) Professeurs à titre personnel :

Anatomie	CABROL
Anatomie pathologique	NEZELOF (Ch.)
Bactériologie.	BARBIER (P.)
Biochimie médicale	DESGREZ (P.)
Biologie médicale	DREYFUS (J.-Cl.)
Histologie	BOURLIÈRE (F.)
Parasitologie.	COUJARD (R.)
Pathologie expérimentale.	LARIVIÈRE (M.)
Physiologie	LOEPER (J.)
Physique médicale.	RICHT (G.)
Radiologie médicale	DEJOURS (P.)
	SCHERRER (J.)
	KELLERSHOHN (L.)
	ROUCAYROL
	TUBIANA (M.)
	FISCHGOLD (H.)

2) CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) Professeurs titulaires :

Clinique carcinologique chirurgicale (Necker)	MM. REDON (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)	SOULIÉ (P.)
— — (Boucicaut)	LENÈGRE (J.)
— — Beaujon	LORTAT-JACOB (J.L.)
— — — — —	N...
Cliniques chirurgicales	LEGER (L.)
— — — — —	PATEL (J.)
— — — — —	GOSSET (J.)
— — — — —	SICARD (A.)
— — — — —	OLIVIER (Cl.)
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique (Cochin)	MERLE d'AUBIGNÉ (R.)
— — — — — (Foch)	PADOVANI (P.)
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)	FÈVRE (M.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)	DUBOST (Ch.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire (Laennec)	MATHEY (J.)
Clinique dermatologique (Saint-Louis)	DUPERRAT (F.)
Clinique endocrinologique (Pitié)	DECOURT (J.)
Clinique de Génétique médicale (Enfants-Malades)	LAMY (M.)
Clinique gynécologique (Broca)	HUGUIER (J.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis)	DEGOS (R.)
Clinique des maladies des enfants (Enfants-Malades)	TURPIN (R.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard)	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)	DELAY (J.)
Clinique des maladies métaboliques (Necker)	HAMBURGER (J.)
Clinique des maladies du sang (Broussais)	BERNARD (J.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	CASTAIGNE (P.)
— — — — —	DEPARIS (M.)
— — — — —	MILLIEZ (P.)
Cliniques médicales	CONTE (M.)
— — — — —	BARIÉTY (M.)
— — — — —	SÈZE (S. de)
— — — — —	DREYFUS (G.)
— — — — —	KOURILSKY (R.)
— — — — —	BOUDIN (G.)
Clinique d'hydrologie et de climatologie (Bichat)	DEBRAY (Ch.)
Clinique médicale infantile et pédiatrie sociale (Enfants-Malades)	MARIE (J.)
Clinique médicale propédeutique (Broussais)	JUSTIN-BESANÇON (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition (Hôtel-Dieu)	
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)	DEROT (M.)
Clinique neurologique (Salpêtrière)	DAVID (M.)
— — — — —	GARCIN (R.)
Cliniques obstétricales	LACOMME (M.)
— — — — —	MERGER (R.)
Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal)	VARANGOT (J.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)	OFFRET (G.)
— — — — — (Cochin)	BREGEAT (P.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)	AUBRY (M.)
Clinique de pédiatrie	MOZZICONACCI (P.)
Clinique de pédiatrie et de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul)	THIEFFRY (S.)
Clinique de pneumo-phtisiologie (Laennec)	BROUET
Clinique de neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière)	MICHAUX (L.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	COSTE (F.)
Clinique stomatologique (Salpêtrière)	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	ROUX (M.)
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine)	LEMAIRE (A.)
Clinique toxicologique	GAULTIER (M.)
Clinique traumatologique et orthopédique (R.-Poincaré)	JUDET (R.)
Clinique urologique (Cochin)	ABOULKER (P.)
— — — — — (Necker)	COUVELAIRE (R.)
Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)	LAPLANE (R.)
Sémiologie médicale (A. Chantin)	DOMART (A.)
— — — — — (Lariboisière)	BOUVRAIN (Y.)
— — — — — (Pitié)	RAMBERT (P.)
— — — — — (Rothschild)	WOLFROMM (R.)
Sémiologie et clinique chirurgicales (Broussais)	POILLEUX (F.)

b) Professeurs à titre personnel :

Hémathologie	{	ANDRÉ (R.)
Hydrologie et climatologie	{	BOUSSER (J.)
Maladies infectieuses	{	GIBERTON (A.)
	{	BASTIN (R.)
	{	AZERAD (E.)
	{	BOUR (H.)
	{	CAROLI
	{	DREYFUS (B.)
	{	GROSSIORD (A.)
Médecine	{	LAMBLING (A.)
	{	LAUNAY (Cl.)
	{	PAYET (M.)
	{	PERRAULT (M.)
	{	SIGUIER (F.)
	{	WORMS (R.)
Neuro-chirurgie	{	LE BEAU (J.)
Neurologie	{	LHERMITTE (F.)
Neuro-psychiatrie	{	PICHOT (P.)
Oto-Rhino-Laryngologie	{	MADURO (R.)
Pédiatrie	{	POLONOVSKI (Cl.)
	{	ROYER P.)
Pneumo-Phtisiologie	{	KREIS (B.)
	{	MEYER (A.)
Rhumatologie	{	DELBARRE (F.)

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM.		MM.
Anatomie pathologique.	GOUYGOU (Ch.)	Hémathologie
Anesthésiologie	VOURC'H (G.)	Maladies infectieuses . .
Bactériologie	CHRISTOL (D.)	Pédiatrie
Biochimie médicale	{ GARTIER (P.)	Physique médicale
	GONNARD (P.)	Physiologie
Biologie médicale	HARTMANN (L.)	Stomatologie
		Thérapeutique

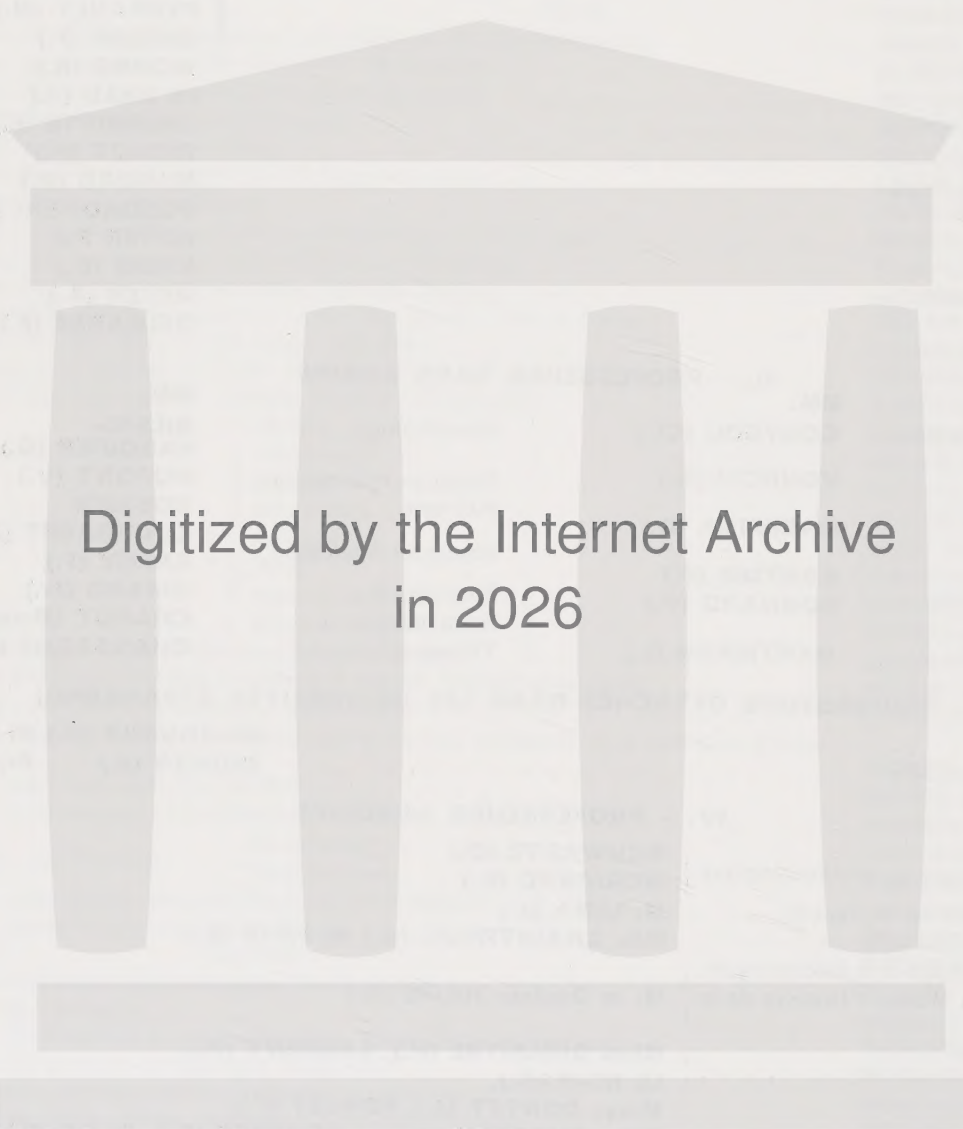
III. — PROFESSEURS DÉTACHÉS DANS LES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES

Bactériologie	HAUDUROY (P.)	Pr. s. ch.
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J.)	Pr. s. ch.

IV. — PROFESSEURS ASSOCIÉS

Statistique médicale et épidémiologique {	SCHWARTZ (D.)
Secrétaire général de la Faculté	MORICARD (R.)
Conseillers administratifs	M. LENA (J.)
Conservateur en Chef de la Bibliothèque.	Mlle CHAINTREUIL (G.) M. FAYE (R.)
Conservateur du Musée d'Histoire de la	
Médecine	M. le Docteur HAHN (A.)
Conservateurs	Mlles DUMAITRE (P.), LAURENT (H.),
	LE NOIR (G.),
Bibliothécaires	Mmes CONTET (J.), FORGET (F.),
	Mlles DUROZOY (M.F.), ROBERGE (D.), Dr SCHILLER (J.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554022_0023

TRAITEMENT DES FRACTURES ISOLEES

DU SCAPHOIDE CARPIEN.

- A ma femme,

- A mes enfants,

- A mon père,

Je lui dois mon orientation pour un métier qui
l'a toujours passionné et dans lequel il m'a
donné l'exemple du travail incessant et humain.

Qu'il trouve ici, l'expression de ma respectueuse
et filiale gratitude.

- A ma mère,

En gage de la profonde affection que je lui porte.

- A mes beaux-parents,

- A mes soeurs,

- A tous les miens.

- A Monsieur le Professeur Paul PADOVANI,

Membre de l'Académie de Chirurgie,
Chirurgien des Hôpitaux.

Qui a bien voulu accepter la présidence
de cette thèse.

Qu'il veuille trouver ici l'expression
de mon profond respect.

- A Monsieur le Professeur Agrégé Claude HOUDARD,

Qui a bien voulu m'initier à la chirurgie.

Qu'il trouve ici, l'expression de ma
respectueuse reconnaissance.

- A Monsieur le Professeur Agrégé GERMAIN,

Dont l'enseignement a été pour moi du
plus grand profit.

Que cette dédicace soit un témoignage de
ma gratitude.

- A Monsieur le Professeur André MONSAINGEON,

Votre personnalité et votre style m'ont
attiré vers la chirurgie et je ne saurais
trop vous remercier de cette orientation
que je vous dois.

- A Monsieur le Docteur Pierre DUPUIS, a.c.a.,

Son expérience et son amitié me guidèrent
au cours de cette thèse, en gage de
l'admiration et de l'amitié que je
lui porte.

- A Monsieur le Docteur Georges ISSERLIS,

- A Monsieur le Professeur Agrégé Paul DAUTRY,

Qu'ils veuillent accepter l'expression de
ma profonde reconnaissance pour l'ensei-
gnement chaleureux qu'ils m'ont prodigué.

- A mes Maîtres dans les Hôpitaux :

Externat :

Monsieur le Docteur H. BILLET,
Monsieur le Docteur R.A. SCHWOB,
Monsieur le Professeur Agrégé H. CACHIN,
Monsieur le Professeur J. HAMBURGER,
Monsieur le Professeur A. GILBERT-DREYFUS,
Monsieur le Professeur P. MILLIEZ,
Monsieur le Professeur J. BERNARD,
Monsieur le Professeur P. DENCIX,
Monsieur le Docteur Y. CACHIN.

Internat :

Monsieur le Professeur J. DELARUE
Monsieur le Docteur Y. CACHIN,
Monsieur le Docteur C. BLONDIN,
Monsieur le Professeur J. MATHEY,
Monsieur le Professeur Agrégé C. HCUDARD,
Monsieur le Professeur Agrégé M. MERCADIER,
Monsieur le Professeur Agrégé A. GERLAIN,
Monsieur le Docteur A. DUFOUR.

TRAITEMENT DES FRACTURES ISOLEES
DU SCAPHOÏDE CARPIEN

A l'occasion de cinq fractures du scaphoïde traitées par la méthode du greffon pédiculé, nous avons revu 22 blessés porteurs de fractures du scaphoïde, traités dans les services de Monsieur le Professeur HOUDARD à l'Hôpital ROTHSCILD, et de Monsieur le Professeur GERMAIN à l'Hôpital Intercommunal de CRETEIL. En appréciant les résultats obtenus et ceux publiés dans la littérature, nous avons cherché à faire le point sur le traitement des fractures isolées du scaphoïde carpien.

Après avoir rappelé nos 22 observations, nous décrirons rapidement, car tel n'est pas notre propos, l'anatomo-pathologie, la vascularisation, l'évolution clinique et radiologique, pour envisager ensuite les différentes possibilités thérapeutiques avec, pour chacune d'elles, l'historique, la technique, l'étude critique des résultats.

- - - - -

NCS OBSERVATIONS

- Obs. 1 : Madame ROB, soixante et un ans - Chute dans le métro le 1er Septembre 1966 - fracture déplacée transversale du tiers moyen du scaphoïde droit. Plâtre de l'avant-bras prenant le pouce. Les radiographies du 25 Octobre 1966 montrent que le trait est presque effacé, qu'il existe une densification du fragment proximal. Ablation du plâtre le 1er Décembre 1966 et reprise de travail. La fracture est consolidée. Nous apprenons aujourd'hui que persistent une gêne fonctionnelle et des douleurs qui l'ont obligée à changer de métier (elle était sténo-dactylo).
- Obs. 2 : M. BIG. dix huit ans, - En Août 1967, chute de vélo - fracture transversale tiers moyen non déplacée du scaphoïde droit - plâtre deux mois. Reprise de travail aussitôt après, la fracture est consolidée, il n'existe aucune séquelle. En Novembre 1967, nouvelle chute de vélo : fracture transversale tiers moyen non déplacée du scaphoïde gauche, plâtre deux mois. Reprise du travail aussitôt après, la fracture est consolidée, il n'existe aucune séquelle.
- Obs. 3 : M. FAR trente et un ans - Chute de trois mètres, le blessé se reçoit sur les mains placées en arrière, le poignet étant en hyperextension (le 11 Janvier 1961) Fracture transversale des scaphoïdes droit et gauche au tiers moyen. Plâtre six mois. A l'ablation des plâtres, le scaphoïde gauche est consolidé, il n'existera aucune séquelle du poignet gauche. A droite par contre non consolidation, douleur, impotence. Finalement, le blessé ne pourra reprendre son travail (avec changement de profession) que le 26 Août 1965, soit plus de quatre ans et demi après, après avoir subi le 8 Avril 1963 une styloïdectomie, l'os était consolidé, qui n'entraîne d'ailleurs pas d'amélioration, le 19 Février 1964 une neurolyse du nerf médian les troubles étant mis (d'ailleurs à tort) sur le compte d'un syndrome du canal carpien, le 27 Mai 1964 une arthrodèse du carpe suivie d'un plâtre pendant quatre mois, le 16 Février 1965, à la suite d'une fracture du greffon, une nouvelle arthrodèse non compliquée celle-ci. Aujourd'hui son poignet gauche est normal, son poignet droit est douloureux à l'effort, la force musculaire est diminuée.

- Obs. 4 : M. BOU dix huit ans.- Chute le 8 Septembre 1966. Fracture du tiers moyen transversale déplacée du scaphoïde droit. Plâtre deux mois et demi, ablation du plâtre : la fracture paraît radiologiquement consolidée malgré les douleurs et la limitation des mouvements (flexion limitée à 15°, extension 10°) et la diminution de la force de préhension, reprise de travail le 26 Janvier 1967. Revu le 9 Mars 1967. Pseudarthrose indiscutable, arthrose, impotence fonctionnelle et douleurs. Le 24 Octobre 1967, arthrodèse du poignet pratiquée par voie dorsale avec un greffon iliaque, plâtre trois mois. Reprise de travail le 1er Avril 1968 avec reclassement professionnel. Le poignet est indolore, bloqué, la force de préhension est correcte.
- Obs. 5 : M. ADU. vingt huit ans - Chute le 10 Mars 1964 sur le poignet en hyperextension Fracture du tiers supérieur du scaphoïde gauché avec déplacement, plâtre. Au bout d'un mois et demi, il retire spontanément son plâtre et reprend le travail le 14 Mai 1964. Aujourd'hui pas d'impotence fonctionnelle, douleur seulement à l'hyperflexion, à la radio nécrose du fragment supérieur.
- Obs. 6 : M. TEB. trente et un ans - Chute le 29 Septembre 1964 - Fracture transversale non déplacée du scaphoïde gauche. Plâtre six semaines. Reprise de travail le 14 Mai 1964, consolidé. Aujourd'hui, aucune séquelle.
- Obs. 7 : M. RAS. trente deux ans - Chute le 15 Septembre 1966 - Fracture du scaphoïde gauche tiers supérieur avec petit fragment proximal. Plâtre deux mois, non consolidation. Le 10 Janvier 1967, il subit une styloïdectomie en raison d'une arthrose radio scaphoïdienne. Au cours de l'intervention tentative vaine du vissage. Les suites opératoires sont douloureuses avec impotence fonctionnelle marquée. Le 13 Avril 1967, six injections locales de Dépomédrol sont prescrites. Il reprend son travail le 2 Juin 1967 avec un poignet sec, une flexion palmaire normale, une extension limitée et une force de préhension moyenne. Reclassement professionnel.

Obs. 8 : Mme LAN. soixante cinq ans - Chute, le poignet en hyperextension, le 27 Octobre 1964. Fracture non déplacée du tiers moyen du scaphoïde droit. Plâtre deux mois prenant le pouce. Pas de séquelles. Consolidation.

Obs. 9 : Mme LEB. quarante deux ans - Chute, poignet en hyperextension, le 13 Novembre 1965. Fracture non déplacée du tiers moyen du scaphoïde gauche. Plâtre prenant le coude et la première phalange du pouce. La malade retire elle-même son plâtre au bout d'un mois. Nous n'avons pas de radio récente, elle se plaint de douleurs modérées à l'effort et d'une légère gêne fonctionnelle.

Obs. 10 : M. MOR. dix huit ans - Chute le 9 Novembre 1965 sur le poignet gauche, les radios ne montrent pas de fracture. Le 30 Octobre 1967, à l'occasion d'un traumatisme minime, douleur du poignet gauche, les radios montrent une pseudarthrose du scaphoïde gauche sans arthrose. Le 17 Janvier 1968, mise en place d'une vis sans contrôle radiologique per opératoire; le lendemain on a la surprise de constater que la vis ne pénètre pas dans le fragment proximal. Réopéré le 22 Janvier 1968. Aujourd'hui se plaint de douleurs à l'effort, d'une discrète impotence fonctionnelle, n'a pas encore repris son travail.

Obs. 11 : M. LEB. vingt deux ans - Chute de vélo le 12 Mars 1967 - Fracture tiers moyen non déplacée, oblique horizontale du scaphoïde droit. Le 13 Mars 1967, mise en place d'une vis en s'aidant d'une petite styloïdectomie, et d'une fixation provisoire des deux fragments par une broche. Plâtre dix jours. Reprise de travail le 8 Mai 1967. La fracture est consolidée, aucune séquelle.

Obs.I2 : M. CAR. trente et un ans, maçon - Chute, le poignet en hyperextension le 29 Juillet 1966 - Fracture transversale non déplacée du tiers supérieur du scaphoïde droit. Plâtre trois mois prenant le coude. La fracture paraît consolidée. Deux mois plus tard, devant l'accentuation des douleurs, l'aggravation de la gêne fonctionnelle, de nouvelles radios sont faites : pseudarthrose sans arthrose. Opéré le 19 Décembre 1966, le greffon pédiculé envisagé ne peut être pratiqué, car le fragment supérieur est trop petit; mise en place d'une vis. Plâtre quinze jours. Le 25 Février 1967 il existe des douleurs, une arthrose débutante à la radio qui monyre, de plus, que la vis a pris du jeu. Ablation de la vis styloïdectomie, plâtre deux mois. Reprend son travail le 23 Août 1967, changement de profession. Il existe des douleurs et une gêne fonctionnelle qui conduiront peut être à l'arthrodèse.

Obs.I3 : M. TOR. vingt deux ans- Traumatisme du poignet droit le 5 Janvier 1964 pas de radio, vu le 15 Janvier 1964 pour des douleurs persistantes : fracture non déplacée tiers moyen scaphoïde droit (transversale) , vissage s'aidant d'une petite styloïdectomie. Bonne compression. Plâtre à visée antalgique dix jours. Un mois et demi plus tard reprise de travail sans séquelle, la fracture est consolidée. Le 22 Février 1966, ablation de la vis, très bon résultat fonctionnel.

Obs.I4 : M. LAB. vingt sept ans, mécanicien - chute sur le talon de la main le 4 Septembre 1966 fracture non déplacée tiers moyen du scaphoïde droit (horizontale oblique). Plâtre un mois prenant le pouce. Le 4 Octobre 1966 le trait s'est accru. Ablation de plâtre et vissage le 7 Octobre 1966 avec petite styloïdectomie. Reprise de travail deux mois et demi après avec quelques douleurs lors des exercices de force. Diminution de 10° de l'extention. Le 14 Novembre 1967 ablation de la vis, bonne consolidation, pas d'arthrose; l'état fonctionnel s'est amélioré.

- Obs.I5 : H.DAL. vingt six ans, maçon -Chute sur le talon de la main le 20 Septembre 1967, fracture non déplacée transversale du tiers moyen du scaphoïde gauche, plâtre prenant le pouce un mois. Devant l'élargissement du trait le plâtre est enlevé, vissage plus petite styloïdectomie le 28 Octobre 1967. Reprise de travail deux mois et demi plus tard sans séquelle.
- Obs.I6 : H.TRA. trente huit ans, manoeuvre- Chute de vélo, fracture non déplacée tiers moyen scaphoïde gauche oblique horizontale. Plâtre un mois prenant le pouce (le 5 Juin 1966). Le 10 Juillet 1966 le fragment proximal a une densité accrue. Le trait s'est élargi. Ablation du plâtre et vissage. Plâtre dix jours. Reprise de travail un mois et demi plus tard avec quelques douleurs lors des exercices de force et une légère diminution de la force de préhension.
- Obs.I7 : H.CAR. Vingt cinq ans - Maçon. Chute, poignet en hyperextension, les radios ne montrent pas de fracture. Plâtre. Un mois après, les douleurs persistent, les radios montrent alors un trait horizontal tiers moyen du scaphoïde gauche. Le 17 Octobre 1967, greffon pédiculé, plâtre un mois. Le 7 Décembre 1967 les radios montrent la consolidation de la fracture, la vis a pris du jeu. Comme le blessé se plaint encore de quelques douleurs, ablation de la vis le 22 Décembre 1967; les douleurs disparaissent. Reprise de travail, le 12 Février 1968 sans aucune séquelle.
- Obs.I8 : H.MAR. quarante quatre ans. Manoeuvre - Pseudarthrose du scaphoïde droit, trait horizontal, importante gélode, fragment proximal de densité accrue. Greffon pédiculé le 9 Novembre 1967, vis Macnator 13 millimètres, plâtre un mois. Reprise de travail le 2 Mars 1968, sans aucune séquelle, consolidation radiologique.

Obs.19 : M.REN. vingt trois ans, l'écanicien - Traumatisme du poignet en Janvier 1966, pas de radio. Douleur persistante, les radios faites le 13 Avril 1966 montrent une fracture transversale tiers moyen scaphoïde droit. Le 3 Mai 1966 greffon pédiculé, plâtre un mois. Le 31 Mai 1966 le trait n'est plus visible. Reprise de travail le 18 Juillet 1966 avec quelques douleurs, une limitation d'extension discrète, une incapacité permanente partielle de 6%. Le 19 Mars 1968, les radiographies montrent que la vis a pris du jeu, que le greffon est fragmenté, on devine un très mince trait au niveau de l'ancienne fracture, la fonction est normale, il existe toujours quelques légères douleurs en portant des objets lourds.

Obs.20 : M.ERA. vingt trois ans. Mécanicien - Traumatisme du poignet droit le 10 Octobre 1965. Fracture transversale tiers moyen non déplacée. Plâtre le 9 Mars 1966, devant l'absence de consolidation radiologique, greffon pédiculé. Plâtre un mois prenant le pouce. R Reprise de travail le 31 Mai 1966 sans séquelle, fracture consolidée.

Obs.21 : M.TOUS. vingt cinq ans. Manoeuvre - A la suite d'un traumatisme minime du poignet droit, les radios montrent une pseudarthrose du scaphoïde droit tiers moyen transversale non déplacé. Le 11 Octobre 1967 greffon pédiculé, plâtre deux mois. Le 6 Décembre 1967 ablation du plâtre, disparition du trait de fracture. Le 13 Mars 1968, revient pour douleur et impotence fonctionnelle marquée. Le 16 Mars 1968 réintervention pour ce qu'on suppose être un échec du greffon pédiculé. En fait, la fracture est consolidée, il existe une pseudarthrose du greffon. On enlève la vis, avise la face profonde du greffon que l'on fixe à nouveau par une vis en Vitalium.

Cbs.22 : M.HAL, Manoeuvre -Pseudarthrose ancienne découverte à l'occasion d'un traumatisme minime siégeant au tiers supérieur du scaphoïde. Arthrose importante du poignet. Tentative de greffon pédiculé. Le greffon éclate lors du vissage. Tentative de vissage de la fracture, on s'aperçoit alors qu'on a vissé le fragment distal du scaphoïde au semi-lunaire. De guerre lasse, on se contente de cet échec qui peut passer pour une arthrodèse localisée (9 Mars 1968).

ANATOMO-PATHOLOGIE et VASCULARISATION

Le scaphoïde a la forme "eidos" d'une barque "scaphe", il présente 6 faces dont 3 articulaires et est presque entièrement recouvert de cartilage.

TARDIF (1), d'après ses études nécropsiques conclut, qu'en fait, la forme du scaphoïde est très variable ; il le compare à 2 pyramides opposées par leur base, la pyramide inférieure étant très variable ; ces variations morphologiques expliqueraient pour TARDIF la plus ou moins grande solidité de l'os et conditionneraient également l'évolution de la fracture.

La cinétique du carpe a été décrite par DESTOT en 1918. Deux notions nous semblent particulièrement importantes :

1°) - Le scaphoïde est à cheval sur les deux rangées du carpe, d'où une grande difficulté d'immobilisation (que soulignent également Monsieur JUDET (9) et Monsieur LESTIENNE (3°)).

2°) - Le scaphoïde est d'une très grande mobilité dans tous les sens avec des connexions ligamentaires très étroites avec les os voisins ; l'intégrité de ces relations étant nécessaire à l'obtention d'un poignet normal. Ainsi comprend-on facilement la fréquence relativement grande des séquelles.

La vascularisation a été étudiée dès 1910 par PREISER et LEXER (4), au moyen d'injections vasculaires, puis LUTZELER, BOEHLER en 1943, VON LANZ en 1959, OBLETZ et HALKSTEIN (5) publient leurs travaux généralement contradictoires aboutissant cependant à la conclusion que la moitié proximale de l'os est moins bien vascularisée que la moitié distale. OBLETZ et HALKSTEIN étudiant 297 scaphoïdes ont montré notamment que les foraminula dans le fragment proximal sont absents dans 13 % des cas, il n'en existe qu'un dans 20 % des cas. Dans les 67 % des cas restants, la moitié proximale de l'os est aussi bien vascularisée que la moitié distale. LOGROSCINO et DE MARCHI décrivent l'existence des foraminula en trois sièges électifs, face dorsale, ventrale et radiale, avec une prédominance dorsale.

De cette étude de la vascularisation s'explique la fréquence des troubles ischémiques au niveau du fragment proximal (ischémie le plus souvent transitoire comme nous le verrons à condition que les fragments soient correctement réduits et immobilisés) et la tendance croissante des chirurgiens pour une voie d'abord palmaire pour sauvegarder au maximum les pédicules vasculaires dorsaux.

En fait, les derniers travaux de TALEISNIK (6) s'aidant du microscope pour interpréter les photographies des scaphoïdes préparés par la méthode de SPALTEHOLS modifient les données généralement admises. "Les artères du scaphoïde viennent de l'artère radiale isolément ou d'elle et de sa branche palmaire superficielle. Trois systèmes de vaisseaux furent observés :

- a) - Un groupe latéro-ventral, le plus important pour la vascularisation intra-osseuse,
- b) - Un groupe dorsal pénétrant la face dorsale à mi-hauteur de l'os,
- c) - Enfin, un groupe distal circonscrivant le tubercule.

La vascularisation intra osseuse est faite d'arcades (comparables à celles de la vascularisation de l'intestin) de plus en plus petites à mesure qu'elles deviennent superficielles.

La connaissance de ce pédicule vasculaire latéro-ventral prédominant serait, peut-être, un argument pour diminuer la fréquence de la voie d'abord palmaire.

- LA FRACTURE - -----

Le siège :

Certes, la fracture peut siéger n'importe où, mais il existe en fait, 3 localisations prédominantes : le tubercule, le col, le pôle proximal. Sur les 734 fractures étudiées par TROJAN et DE MOURGUES (7), la localisation au niveau du col survenait dans 70 % des cas, au niveau du pôle supérieur dans 20 % des cas, pour le tiers inférieur dans 10 % des cas. LAURENT (8), étudiant 435 fractures, trouve 217 fractures du col, 68 du tiers inférieur, 87 du tiers supérieur et 4 fois un troisième fragment. Cette

localisation est d'une grande importance pronostic. En effet, les fractures du tubercule bien vascularisées et, en général, peu déplacées, consolident pratiquement toujours et rapidement. Par contre, les fractures du pôle proximal sont particulièrement exposées à la nécrose ischémique, à la pseudarthrose, à l'arthrose.

La direction du trait a été codifiée par TROJAN et JAHNA (9) en 1953. En fonction de l'axe longitudinal de l'os, ils découvrent : 47,02 % de fractures obliques horizontales, 49,85 % de fractures transversales, 3,13 % de fractures obliques verticales. La direction du trait va influencer chez ces auteurs sur la durée de l'immobilisation plâtrée. Les fractures obliques verticales exposées aux forces de cisaillement seront plâtrées plus longtemps (12 semaines) que les fractures transversales et surtout que les fractures obliques horizontales (6 semaines), où le trait étant perpendiculaire à l'axe des muscles de l'avant-bras et de la main, la consolidation sera plus rapide en raison d'un certain degré d'impaction.

Pour TROJAN et DE MOURGUES, il n'existe dans la majorité des cas, aucun déplacement notable. Au contraire, STEWART (10) et COUBLE (11) insistent sur le déplacement fréquent du fragment inférieur. LAURENT constate dans 24 % des cas, un décalage radiologique entre les deux fragments. Quelle que soit la fréquence réelle de ce déplacement, la plupart des auteurs intervenant sur le scaphoïde s'accordent pour affirmer la très grande mobilité des fragments et leur instabilité et pour recommander une réduction parfaite de la fracture.

L'évolution :

Bien réduite et bien immobilisée, la fracture consolide généralement. Cette consolidation, plus rapide pour le col que pour les fractures du tiers supérieur, se fait en moyenne (pour TROJAN) en 8 à 10 semaines ; elle n'est pas compromise par une ischémie généralement transitoire du fragment proximal (des vaisseaux du fragment distal pénétrant progressivement le fragment proximal). Parfois cependant, cette consolidation est infiniment plus longue, conduisant certains auteurs, nous y reviendrons, à prolonger l'immobilisation très longtemps, un an, voire deux ans.

.....

Non ou mal immobilisée, l'évolution se fait vers la non-consolidation avec importante résorption périfracturaire, et formation de géodes. TROJAN insiste sur ce stade anatomique qui précède la pseudarthrose et qui peut durer des années, car, à ce stade, encore, l'immobilisation plâtrée prolongée (dont il est un des fervents défenseurs) peut entraîner la guérison. Celle-ci n'est plus possible au stade de pseudarthrose, (les surfaces fracturaires deviennent lisses et polies), où se développent la sclérose et l'arthrose. L'arthrose pour TROJAN survient dans 67 % des pseudarthroses et dans 1,10 % des fractures consolidées ; c'est là, un argument majeur pour rechercher la consolidation des fractures du scaphoïde.

- LA RADIOLOGIE -

A tous les stades le diagnostic radiologique des fractures du scaphoïde est très difficile.

- Fracture fraîche :

De multiples fractures du scaphoïde ne sont pas visibles sur les clichés standards du poignet, aussi de nombreux auteurs ont-ils proposé différentes techniques, multipliant les incidences visant à objectiver le trait. Rappelons la technique de TROJAN et de DE MOURGUES prônant les 4 incidences suivantes :

- poignet de face en légère flexion dorsale et légère abduction cubitale, doigts fléchis,
- poignet en légère flexion dorsale et légère abduction cubitale, doigts fléchis et avant-bras en supination de 15 à 20 %,
- poignet de profil,
- poignet en légère flexion dorsale, légère abduction cubitale, doigts fléchis et avant-bras en pronation de 15 à 20 %.

Ces 4 incidences sont prises sur un film de 18 x 24 et sont objectivées sur un cliché, au besoin agrandi, qui sera lu à l'aide d'une loupe. Si le trait échappe à ces incidences, ils conseillent un cliché en pronation à 45°, voire 5 clichés pris en supination décroissante qui permettent d'objectiver les traits situés dans un plan frontal. Quant à l'inclinaison cubitale forcée de 45°, elle est à déconseiller car si le trait est bien objectivé, c'est en faisant bailler les fragments, ce qui n'est pas inoffensif. D'autres techniques ont été décrites visant toutes à dégager le scaphoïde. Si malgré tout, les clichés s'avèrent normaux et que le doute persiste, il faut immobiliser le poignet et refaire des clichés deux, voire, quatre semaines après, qui souvent, objectiveront nettement le trait du fait de la résorption osseuse.

Les clichés vont permettre, de plus, de préciser le siège de la fracture, la direction du trait, l'existence éventuelle d'un troisième fragment, d'une fracture comminutive, l'existence ou l'absence de lésions associées, traumatiques ou arthrosiques ; tous éléments qui, soigneusement analysés, vont permettre d'établir un pronostic relativement précis.

L'évolution sera suivie sur les radiographies successives. Souvent, la guérison est facile à affirmer : disparition du trait, trabéculatation homogène du scaphoïde.

TROJAN, fait important, considère comme signe formel de consolidation d'une fracture récente, l'existence d'un trait de fracture élargi bordé par une ou deux zones denses (17,8 % des cas). Quant à la densité exagérée du fragment proximal, voire des deux fragments, parfois accompagnée d'un certain degré d'ostéoporose, elle apparaît vers la sixième semaine et n'est pas, a priori, un élément de mauvais pronostic, car pouvant rétrocéder. Il en est de même de l'apparition de géodes, de vacuoles.

De toute façon, des clichés de contrôle doivent être nécessairement pratiqués 15 jours après la guérison, afin de la confirmer. Rappelons que dans nos observations Nos. 10 - 17, les clichés initiaux, bien étudiés, n'avaient pas montré de fracture, que dans l'observation No. 12, la consolidation paraissait radiologiquement certaine à tort.

- Fracture ancienne :

S'il est facile de reconnaître la pseudarthrose évidente avec son large espace fracturaire bordé de deux zones denses régulières et lisses, il est, en fait, bien difficile parfois de préciser le stade anatomique réel d'une fracture ancienne : retard de consolidation ou pseudarthrose. Pour TROJAN, c'est le cliché en pronation qui révélera au mieux le liseré de la pseudarthrose. Cette distinction apparaissant d'ailleurs pour beaucoup comme un peu théorique sur un plan radiologique et inutile sur un plan pratique, le but du traitement étant une consolidation rapide. Les clichés permettront, en outre, de préciser l'état du fragment proximal, l'existence d'arthrose rarement généralisée, le plus souvent localisée longtemps à la région stylo-scaphoïdienne avec amincissement de la styloïde radiale qui apparaît effilée. Les radiographies, enfin, permettront d'apprécier la tolérance de l'os à un éventuel matériel de synthèse. Un mince liseré autour de la vis imposant son ablation (Obs. Nos. 12, 17 et 19), la vis ayant pris du jeu.

- CLINIQUE -

Notre but n'est pas de décrire les signes cliniques de la fracture du scaphoïde, mais d'envisager simplement un certain nombre d'éléments dont l'incidence sur le traitement est grande.

La fracture du scaphoïde touche surtout des sujets jeunes et travailleurs manuels et de sexe masculin. Dans la série de TROJAN et de DE MOURGUES, 670 hommes pour 62 femmes, pour LAURENT, 298 hommes pour 25 femmes, pour nous, 19 hommes pour 3 femmes. Travailleurs manuels : pour LAURENT, 255 fractures furent consécutives à un accident de travail sur 326 fractures. Nos 22 blessés sont tous des travailleurs manuels. Quant à l'âge moyen, il est, suivant les statistiques, de 27 à 33 ans. La fracture est rare au-delà de 60 ans, relativement fréquente entre 10 et 20 ans. C'est dire la nécessité non seulement, de guérir la fracture, mais de la guérir vite.

Si l'évolution normale de la fracture correctement traitée se fait vers la consolidation, il est indiscutable qu'un certain nombre de fractures consolideront avec des séquelles et qu'un certain nombre de fractures évolueront vers la pseudarthrose, c'est le cas surtout des fractures du pôle proximal et des fractures déplacées, MAZET (12). Sur 15 fractures du pôle proximal récentes ou anciennes, MAZET observe 3 excellents résultats seulement, 3 arthrodèses, 5 pseudarthroses généralement douloureuses empêchant les travaux de force, 4 fois une arthrose avec consolidation radiologique, mais géodes et importante gêne fonctionnelle.

Pour 15 fractures déplacées, il constate 8 pseudarthroses. DICKENSON (13), observe 4 pseudarthroses sur 6 fractures déplacées.

Dans notre série existent 3 fractures du pôle supérieur, Observation n° 5, qui évolue vers une nécrose du pôle supérieur, Observation n° 7, qui aboutit à un reclassement professionnel, Observation n° 12, où les douleurs et la gêne fonctionnelle conduiront probablement à une arthrodèse.

.....

Dans nos observations, on trouve également 3 fractures avec déplacement, non réduites. Observation n° 1 : nécessité de changer de métier ; Observation n° 4 : pseudarthrose et arthrose conduisent à une arthrodèse avec reclassement professionnel ; Observation n° 5 : déjà vue, fracture du pôle supérieur déplacée ayant conduit à la nécrose.

D'une façon générale, les fractures fraîches du scaphoïde entraînent des signes fonctionnels peu intenses, assez comparables à ceux d'une entorse au poignet dont le diagnostic ne doit être porté qu'avec une grande prudence.

Pour CHIPPEAUX (14), le diagnostic de fracture fraîche a été porté dans 29 % des cas le jour même, dans 25 % des cas, le lendemain, dans 37 % des cas, entre le cinquième et le quinzième jour.

Dans 26 % des cas, les signes fonctionnels étaient discrets, mais persistants, dans 56 % des cas, le poignet était mobile et douloureux, dans 18 %, il existait une impotence absolue.

Le risque, on le conçoit, étant de méconnaître le diagnostic. Cette méconnaissance du diagnostic, dans la statistique de CHIPPEAUX, étant responsable de 50 % des pseudarthroses.

Cependant, une fracture fraîche du scaphoïde non diagnostiquée, donc non traitée, n'évolue pas systématiquement vers la pseudarthrose. MAZET rapporte deux cas où la fracture non traitée consolide. Il s'agissait, pour un cas, d'un blessé porteur d'une fracture du fémur traitée par traction suspension, où la fracture du scaphoïde guérit sans traitement en trois mois. Le deuxième cas consiste en une fracture non consolidée datant de trois ans, avec plusieurs vacuoles dans le fragment proximal. Cinq ans plus tard, les radios ne montraient plus trace de fracture, pas de séquelle autre qu'une légère limitation de la flexion.

Il faut rapprocher ces deux cas des idées très particulières de LONDON - 1961 (15), qui ne tient compte, pour la durée d'immobilisation par plâtre, que des signes fonctionnels. Il enlève le plâtre dès que ceux-ci ont disparu, permet alors la reprise du travail, même en l'absence de consolidation radiologique, pour observer celle-ci dans les mois ou l'année qui suit.

- La pseudarthrose est fréquente dans les fractures du scaphoïde (1^e deuxième en matière de pseudarthrose après le col du fémur). Les causes de la pseudarthrose sont surtout : l'absence de diagnostic des fractures fraîches, le caractère déplacé de la fracture, le siège proximal du trait, une erreur thérapeutique, immobilisation plâtrée insuffisante, modification trop rapide des traitements qui sont souvent interrompus avant d'avoir eu le temps d'agir.

La pseudarthrose est tolérée de façon extrêmement variable. Pour CHIPPEAUX, mieux s'il s'agit d'une erreur de diagnostic initiale que d'une erreur thérapeutique. C'est très souvent un nouveau traumatisme minime du poignet qui fait découvrir la pseudarthrose jusqu'alors latente (53 sur 60 pour LONDON). Dans cette série, 49 fois sur 60, les blessés purent reprendre leur travail après leur écartement du plâtre, 11 fois seulement l'intervention fut nécessaire.

Pour LONDON, et c'est là une idée originale, la pseudarthrose n'est pas la cause des symptômes ; elle entraînerait simplement une fragilité du poignet qui deviendrait plus sensible aux traumatismes. Ceci expliquerait qu'il y a deux fois plus, pour cet auteur, de pseudarthrose à droite qu'à gauche, alors que les fractures fraîches sont à peu près aussi nombreuses à droite qu'à gauche. Les blessés droitiers traumatisant ultérieurement plus facilement le poignet droit que le poignet gauche.

Les statistiques de PENNSYLVANIE (16) portant sur 73 cas constatent que 95 % des pseudarthroses surviennent chez l'homme, 68 % à droite. L'absence de traitement survient dans 61 % des cas, traitement inadéquat dans 24 % des cas, adéquat dans 15 % des cas. Dans 39 % des cas, existait une nécrose avasculaire d'un fragment, dans 32 % des cas, une arthrose. Dans 24 % des cas, la pseudarthrose est apparue sous traitement initial, aux environs du sixième mois. Sur le plan fonctionnel, la diminution de la mobilité était nulle ou minime dans 46 % des cas, modérée à sévère dans 55 % des cas.

La diminution de la fonction était nulle ou minime dans 40 % des cas, modérée ou sévère dans 60 % des cas. Les douleurs existaient dans 93 % des cas, elles étaient isolées dans 40 % des cas.

Au terme de cette brève étude clinique, rappelons :

- 1°) - Que la fracture touche en général de jeunes travailleurs manuels, d'où la nécessité d'une guérison la plus rapide possible.
- 2°) - Que le siège proximal du trait de fracture et le caractère déplacé de la fracture sont des éléments de mauvais pronostic.
- 3°) - Que l'évolution de cette fracture est souvent imprévisible. C'est ainsi dans l'observation n° 3, la fracture du scaphoïde gauche a guéri sans séquelle en six mois par plâtre ; la même fracture du côté droit, traitée de la même façon, a entraîné un arrêt de travail de quatre ans et demi, quatre interventions chirurgicales, pour aboutir à une arthrodèse assez mal tolérée.
- 4°) - Que la pseudarthrose est parfois très bien tolérée et qu'inversement, une fracture consolidée, mais avec arthrose, peut conduire à l'arthrodèse (observation N° 3.).

Ainsi, cette variabilité de l'évolution qui est imprévisible, cette variabilité de la tolérance du blessé à l'égard de sa pseudarthrose ou de sa fracture consolidée (il existe une participation subjective souvent considérable), rendent compte de la difficulté de juger les résultats thérapeutiques, donc de poser les indications thérapeutiques.

- T R A I T E M E N T -

Nous envisagerons d'abord, en quatre chapitres successifs, les quatre méthodes thérapeutiques le plus souvent employées : le plâtre, la vis, la greffe, l'arthrodèse. Pour envisager dans un dernier chapitre toute une série de traitements dont l'efficacité nous paraît discutable mais qui ont donné, parfois, notamment dans les mains de leurs auteurs, de bons résultats.

Au terme de ce rappel thérapeutique, nous chercherons à dégager les indications thérapeutiques.

- TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE -

- Fracture fraîche :

Le traitement orthopédique est, à beaucoup près, le traitement le plus pratiqué. Cependant, il semble bien que l'accord ne soit pas fait sur les modalités du plâtre et sa durée ainsi que sur son efficacité.

- Modalités du plâtre :

SNODGRASS(17), en 1933, conseille une simple attelle palmaire ; SPEED (18), prône une légère flexion du poignet ; HOSFORD, en 1931, prône l'extension du poignet. BERLIN, en 1929, SOTO HALL, HALDERMANN (19) en 1934, FRIEDENBERG (20), en 1949, conseillent l'extension et la déviation radiale qui, d'après leur dissection, permettraient la réduction et l'impaction des fragments. En fait, MAC LAUGHLIN (21), d'après ses constatations opératoires, signale qu'aucune position de plâtre ne permet de réduire et de contenir les fragments.

Signalons enfin, que WATSON JONES (22), 1955, prône une légère extension du poignet avec déviation cubitale. TROJAN et DE MOURGUES, dont l'expérience en matière de traitement orthopédique est considérable, plâtrèrent le poignet en position moyenne, le troisième métacarpien étant dans le prolongement de l'axe de l'avant-bras, alors que le premier est en position de fonction du pouce. Ils ne prennent pas le coude.

Signalons que la prise du coude a été conseillée par de très nombreux auteurs : de GRACE (23) à VERDAN (la suppression de la prono-supination permettrait de diminuer la durée d'immobilisation).

Si la prise des doigts dans le plâtre (NENNINGER (24), 1955) est généralement rejetée, la prise du pouce est encore discutée. BOEHLER (25) la déconseille arguant de consolidation en soixante-cinq jours avec le pouce immobilisé, en cinquante jours avec le pouce libre. TROJAN, de même, préfère laisser le pouce libre, sa mobilisation entraînant une action compressive ; sauf en cas de fracture verticale oblique où il conseille la méthode du plâtre du poing décrite par DUBEN et REHBEIM (26). Il n'en a pas l'expérience, mais NEUNINGER rapporte 100 % de succès pour douze fractures de ce type.

Rappelons pour terminer, l'opinion de HICKS (1956) : "au lieu de prévenir le déplacement provoqué par l'activité musculaire, un plâtre bien moulé le favorise en bloquant plus l'articulation que la fracture".

- Durée du plâtre :

Elle fait l'objet des mêmes contradictions.

DESTOT (27), conseillait 10 jours, GRACE, 6 à 8 semaines, TROJAN, 6 à 8 semaines pour les fractures du col, transversales et obliques horizontales, 10 à 12 semaines pour les fractures du tiers supérieur et les fractures obliques verticales.

En fait, la durée de la consolidation des fractures fraîches est extrêmement variable. Certes, le plus souvent en deux mois ou moins, mais parfois en six mois (HAZET), en sept à huit mois (ROBERTSON et WILKINS, 1944). Il est indiscutable que la prolongation de la consolidation augmente les chances de consolidation, aussi, il nous semble lourd de conséquences de plâtrer une fracture du scaphoïde fraîche car on ne peut savoir la durée nécessaire à la consolidation et la logique conduit à prolonger celle-ci. Il est difficile de préciser radiologiquement à partir de quelle date la prolongation de l'immobilisation s'avère inefficace. WATSON JONES conseillait deux ans, BOEHLER propose la greffe au bout de trois mois, EDELSTEIN (28) propose les perforations de BECK (29) après trois mois, enfin CAMPBELL propose l'intervention après six mois de plâtre.

- Résultats :

A condition de savoir poursuivre le traitement orthopédique suffisamment longtemps, les guérisons sont extrêmement fréquentes.

SOTO HALL : 20 guérisons sur 21 fractures fraîches (pouce en opposition avec prise de P₁) ; OBLETZ, 1944 : 45 consolidations sur 45 par le même plâtre ; DICKINSON et SHANNON en 1944 étudiant 196 dossiers de l'armée canadienne, constatent que 116 fractures non déplacées guérissent sous plâtre, 82 % en moins de cinq mois, 18 % en moins de neuf mois.

.....

D'autres auteurs, au contraire, soulignent la fréquence des échecs du traitement orthopédique. DETRIE (30) : 13 pseudarthroses sur 13 fractures - DELCOUX (31) : 36 % non consolidation pour une immobilisation plâtrée de deux à trois mois. Il est certain que l'on peut reprocher à ces auteurs une immobilisation trop courte. A notre avis, si le traitement orthopédique est décidé, il faut lui donner toutes les chances de réussite, c'est-à-dire savoir le prolonger six mois au moins, si nécessaire. C'est pourquoi nous le pratiquons de moins en moins d'autant qu'il est souvent mal supporté par le blessé qui, de mois en mois, s'étonne de ne pas être déplâtré et finit parfois, par désespérer de l'évolution d'une fracture si peu gênante au début, touchant un si petit os et entraînant un tel arrêt de travail.

Il importe cependant, de rappeler l'expérience de LONDON qui obtient 95 % de consolidation en plâtrant 2 fois sur 3, huit semaines ou moins ; et seulement une fois sur dix, plus de trois mois. Le plâtre est retiré dès que les signes fonctionnels ont disparu, le blessé reprend son travail, la consolidation, si elle n'est déjà réalisée, s'observant dans les mois qui suivent.

- Fracture ancienne :

Il est indiscutable que des fractures anciennes peuvent consolider sous traitement orthopédique. LUXARDO (32), étudiant 190 dossiers de l'armée argentine en 1956, constate la guérison en 180 jours pour des fractures datant d'un an, en 210 jours pour des fractures datant de quatre cent cinquante jours. Là encore, il nous semble difficile de prescrire un traitement orthopédique (encore que certains, TROJAN, CAMPBELL, conseillent un traitement orthopédique d'épreuve de six à huit semaines), car il sera souvent très long, voire inefficace s'il s'agit d'une pseudarthrose et non d'un retard de consolidation (TROJAN). De plus, malgré une rééducation active de toutes les articulations laissées libres, une longue immobilisation plâtre ne semble pas inoffensive.

Pour conclure en matière de traitement orthopédique, il nous semble indiscutable qu'il est très efficace, à condition que le chirurgien et le blessé soient capables de la maintenir assez longtemps. Pour nous, les indications en sont très limitées car le but est de guérir vite ces fractures de façon à permettre vite une reprise de travail (en France, les blessés ne travaillent pas avec un plâtre). De plus, le traitement orthopédique est un traitement difficile nécessitant une surveillance hebdomadaire, une collaboration du blessé assez rarement rencontrée.

Dans nos observations, sur 13 traitements plâtrés, deux fois observations Nos. 5 et 9, le blessé retire de lui-même son plâtre au bout de 4 à 6 semaines. Quatre fois, observation No 2 (en deux mois), observation No 3, scaphoïde gauche (en six mois), observation No 6 : en six semaines, observation No 8 : la guérison fut obtenue sans séquelles.

Deux fois, l'évolution conduisit à l'arthrodèse. Observation No 3 : malgré un plâtre de six mois pour le scaphoïde droit. Observation No 4 : malgré deux mois et demi de plâtre.

Trois fois, il s'agissait de fracture du pôle proximal. Observation No 5 : comme nous l'avons vu, le blessé a retiré son plâtre : nécrose du fragment supérieur. Observation No 7 : plâtré deux mois, malgré une consolidation radiologique, persistent des douleurs, apparaît une arthrose qui conduit à une styloïdectomie, reprise de travail avec reclassement professionnel, neuf mois après. Observation No 12 : pseudarthrose malgré trois mois de plâtre.

- VISSAGE -

Le vissage a été proposé pour la première fois, en 1913. Il fut très rarement pratiqué. TROJAN, dans son rapport de 1959, en trouve moins de trente cas. Il fut remis à l'honneur par MAC LAUGHLIN en 1954 et employé avec des indications croissantes par GASSER (33) de Bâle, VITTORI (34), JUDET, DELCOUX.

- Technique :

Deux techniques chirurgicales ont été proposées suivant que le vissage est associé ou non à une petite styloïdectomie.

a) - Technique de MAC LAUGHLIN modifiée par GASSER sans styloïdectomie :

L'intervention se fait sous anesthésie générale garrot pneumatique. Le chirurgien est aidé de deux aides, l'incision part du quart proximal du premier métacarpien et traverse la tabatière anatomique. Après ligature d'une grosse veine dorsale, la branche dorsale du nerf radial est écarté avec douceur. L'incision capsulaire est transversale pour épargner le maximum de vaisseaux tandis que l'assistant donne au poignet une flexion palmaire de 30° et une forte inclinaison cubitale. Le foyer de fracture est ainsi bien mis en évidence et une réduction précise est possible. (S'il s'agit d'une pseudarthrose, il ne faut pas y toucher). Une broche d'un diamètre d'un millimètre soigneusement mesurée est mise en place dans le tubercule du scaphoïd dirigée perpendiculairement au foyer de fracture, des radiographies dans les deux plans sont alors pratiquées.

Quand la broche est en position correcte, une petite incision de la capsule et du scaphoïde d'un diamètre de trois millimètres est pratiquée en aval de la broche. GASSER utilise alors, un matériel original comportant un porte-vis avec guide broche, il met en place d'abord une deuxième broche parallèlement à la première, puis prépare le trajet de la vis avec une mèche de 1,5 à 2 mm de diamètre, ne traversant pas la surface articulaire. Il met alors en place, une vis (A I S I 315) dont la longueur a été soigneusement mesurée, d'une part, grâce à la broche guide, d'autre part, par la comparaison entre les radiographies du scaphoïde et les radiographies d'une série de vis de 14 à 26 mm, prises avec rigoureusement, la même distance focale. Le dernier tour

de vis permet une impaction et une compression réelles. Fermeture de la capsule, mise en place d'un drain de Redon qui sera enlevé quarante-huit heures après, sans ouvrir le pansement, fermeture soigneuse de la peau. Si la compression est rigoureuse, il met en place un plâtre jusqu'à cicatrisation cutanée. Si la compression semble moins effective, le plâtre est mis pour quatre à huit semaines. Après consolidation osseuse, la vis est enlevée.

b) - BARNARD et STUBBINS (35), en 1948, SMITH et FRIEDMANN (36) en 1956, et DECOUX, notamment, associent systématiquement au vissage une petite styloïdectomie qui permet une meilleure voie d'accès, une protection de l'ostéo-synthèse (la styloïde radiale étant susceptible d'appuyer sur le fragment distal du scaphoïde) donc la suppression du plâtre. L'incision de 6 à 7 cm, est centrée sur la styloïde radiale, la branche superficielle du nerf radial est écartée avec douceur, incision dans l'axe du ligament latéral externe de la radiocarpienne, on récline avec le périoste les tendons court extenseur du pouce, long adducteur du pouce en dehors, long extenseur du pouce en dedans. La ligne d'incision osseuse est oblique à 45° sur le plan superficiel du radius empiétant d'un centimètre sur la surface articulaire. La réduction est parfois facilitée par une spatule, finie par une broche de KIRSCHNER. L'orifice de la vis est creusé sur le versant antérieur du tubercule à la pointe carrée. Sans méchage, ni taraudage, est mise en place une vis de STURZENEGGER ou Vitallium de 18 à 22 mm. Fermeture soigneuse plan par plan. Pas de plâtre.

Ces deux techniques dont nous verrons plus loin les résultats, nous semblent présenter un inconvénient : leur difficulté elles nécessitent donc une certaine expérience.

Dans la série de GASSER, sur 20 cas, 11 fois seulement la direction de la vis était parfaite, une fois elle était mauvaise, 8 fois elle était satisfaisante. La compression était 15 fois excellente, 2 fois médiocre, 3 fois acceptable. La stabilité examinée 14 fois au fluoroscope, était 13 fois parfaite. Les résultats fonctionnels, dans les 19 cas revus de treize à soixante mois après l'intervention, étaient totalement normaux 11 fois, 8 autres fois existait une limitation des mouvements de 2 à 10°, soit dans la flexion, soit dans l'extension, soit dans la déviation radiale ou cubitale. Il n'y eut aucune complication post-opératoire. Dans cette statistique, deux fractures étaient fraîches, pour les autres cas, l'intervalle entre la fracture et l'opération était de 18 mois en moyenne. La durée de l'arrêt de travail fut trois fois d'une semaine et en moyenne de sept semaines.

DELCOUX sur 16 cas opérés obtient 15 consolidations en moins de deux mois, un échec par réduction insuffisante. Il s'agissait chaque fois, de fracture fraîche. Neuf fois, les résultats fonctionnels furent parfaits, cinq fois bons avec petite diminution de la force de préhension. La reprise de l'activité survenait en moyenne en vingt jours. Pour JUDET, la reprise de travail se fait en quinze à vingt jours, pour MAC LAUGHLIN, en quatorze jours. (douze consolidations sur quatorze interventions). Pour PIEDCHOU (37), également, la reprise de travail est rapide.

Tous ces auteurs sont d'accord pour rejeter cette intervention si le fragment proximal est très petit par impossibilité technique (par contre, si le fragment proximal est de taille suffisante, GASSER sur 6 cas, obtient 5 fois un excellent résultat anatomique et fonctionnel), s'il s'agit d'une fracture comminutive, s'il s'agit d'une fracture du tubercule (qui consolide toujours et vite). Par contre, GASSER hésite à prôner systématiquement cette intervention pour les fractures fraîches, tandis que DELCOUX et JUDET y voient là, une excellente indication. L'existence de troubles ischémiques au niveau du fragment proximal n'est pas une contre-indication au vissage, mais allonge la durée de consolidation.

Il faut noter dans nos observations qu'une fois (obs. n° 7), malgré la styloïdectomie, il ne nous a pas été possible de réaliser le vissage. Dans l'observation n° 10, le vissage n'a pas été vérifié radiologiquement au cours de l'intervention, les radios du lendemain montrèrent l'absence de pénétration de la vis dans le fragment proximal. Par contre, dans nos observations Nos 11, 13, 14, 15 et 16, le vissage s'effectua facilement, entraîna cinq fois la consolidation avec cinq reprises précoces du travail.

Il nous paraît donc que le vissage est une excellente méthode thérapeutique permettant une parfaite réduction de la fracture, une réelle compression (quoiqu'il s'agisse d'un os spongieux) et trouvant donc sa place dans le traitement des fractures anciennes mais aussi, voire surtout, dans le traitement des fractures fraîches. Il faut reconnaître cependant, que l'intervention est parfois difficile, ceci explique sans doute, les mauvais résultats obtenus par les auteurs qui en ont peu pratiqué.

....

- GREFFE OSSEUSE -

La greffe osseuse est la technique la plus souvent employée pour le traitement des fractures anciennes du scaphoïde.

Trois techniques ont été décrites : la greffe osseuse rigide, la greffe spongieuse, le greffon pédiculé.

- Grefte osseuse rigide :

Elle fut décrite la première fois, en 1928, par ADAMS et LEONARD (38), puis par BURNETT (39), enfin en 1934, par MURRAY (40) dont voici la technique :

Incision cutanée convexe en avant, de 6 à 7 cm de long sur le bord externe du poignet, centrée sur la saillie radiale du scaphoïde. On récline en avant le nerf radial et les vaisseaux radiaux et les tendons des muscles abducteurs du pouce, en arrière le tendon du long extenseur du pouce, incision transversale dorsale de la capsule ; on fait un orifice au niveau de la partie la plus saillante du tubercule, puis un tunnel de 8 mm de diamètre pénétrant le fragment proximal en évitant d'endommager la facette du scaphoïde répondant au semi lunaire. Une cheville osseuse est prélevée sur le tibia un peu plus longue et un peu plus large que nécessaire. Elle est introduite dans le tunnel osseux et ce qui dépasse est abrasé. MURRAY insiste sur la nécessité d'une réduction parfaite, d'une bonne impaction, d'avoir un greffon assez large qui pénètre bien dans le fragment proximal. Il plâtre en prenant la première phalange du pouce jusqu'à ce que les radios affirment la consolidation (96 succès sur 100 interventions).

Rappelons pour mémoire la technique (bien difficile) de JOSEY et WHITE (1946) (41), qui réussissent à mettre en place trois greffons en éventail (douze succès sur douze). Enfin, BARNARD et STUBBINS, en 1948, conseillent d'utiliser la styloïde radiale excisée comme greffon. ARMSTRONG, 1941, (42), BUTTLER (43), réalisent cet enchevillement à foyer fermé. Une petite incision met à nu le tubercule, après contrôle radiologique, on met en place la greffe.

- Greffes spongieuses :

Cette technique a été décrite en 1936 par MATTI (44). L'abord était dorsal, l'os spongieux prélevé sur le grand trochanter. Nous décrivons la technique de RUSSE (45) la plus employée.

Sous anesthésie générale et garrot pneumatique, incision longitudinale de 4 cm à la face antérieure du poignet, en dehors du grand palmaire. Incision longitudinale de la capsule, la dorsiflexion du poignet exposant bien la pseudarthrose, on excise le tissu d'interposition et on creuse avec une curette, ou une pince Gouge une cavité de 7 x 5 x 5 mm à cheval sur le trait de fracture. Contrôle radiologique. On prélève sur la crête iliaque un greffon spongieux cubique de 1 cm d'arête qui est taillé pour atteindre les dimensions 12 x 4 x 4. Le reste de l'os est fragmenté en morceaux de 1 à 2 mm. La cavité est alors comblée comme une dent plombée, en veillant à ne pas mettre des fragments osseux en dehors de la cavité. Un plâtre de l'avant-bras est alors réalisé, prenant le poignet en position intermédiaire, le pouce jusqu'à l'interphalangienne en légère flexion et en position modérée. Le plâtre est changé le douzième jour. Un autre plâtre identique est gardé ensuite pendant au moins quatre mois. Les trois mois suivants, les travaux de force sont interdits.

- Greffon pédiculé :

Cette méthode très séduisante, a été décrite par JUDET (46) pour la fracture du col du fémur, appliquée ensuite pour d'autres os en tant que décortication ostéo-musculaire, enfin utilisée pour les pseudarthroses du scaphoïde. Un greffon radial ou cubital relié au carré pronateur fut d'abord employé, mais il nécessitait une immobilisation en flexion. Ils utilisèrent alors, le tubercule du scaphoïde sur lequel s'insère le chef externe du court abducteur du pouce. Incision antérieure verticale dans la gouttière du poulx, juste en dehors du grand palmaire, le milieu correspondant à la styloïde radiale. On récline en dedans le grand palmaire le long duquel on reste, on ne voit même pas le pédicule radial récliné en dehors. Avivement de la face antérieure du scaphoïde, ostéotomie du tubercule par un coup de ciseau de haut en bas, dissection du faisceau externe du court abducteur du pouce vers le bas et latéralement pour permettre son ascension ; le vissage est très délicat. Il ne faut ni casser ni libérer le greffon. On prépare l'orifice dans le tubercule avec une mèche. Une petite Museux est nécessaire pour éviter que la mèche ne fasse tourner le fragment proximal qui est également mêché. Le fragment est ostéosynthésé par une vis à scaphoïde ou une vis à phalange au fragment proximal. Plâtre de 1 à 3 mois.

.....

Résultats :

- La greffe osseuse rigide :

La statistique la plus importante est celle de HURRAY (1946) qui, nous l'avons dit, sur cent interventions pratiquées en seize ans, observe 96 % de consolidations avec de bons résultats fonctionnels. PALMER et WIDEN (47) en 1955, obtiennent 100 % de consolidations sur 28 interventions. Cependant, de nombreux auteurs la déconseillent, WATSON JONES, SPEED (48), LUCK (49), RUSSELL (50),

MAZET, sur cinq interventions de ce type, observe quatre échecs et une consolidation. Cette consolidation, d'ailleurs, est peut-être secondaire, plus à l'immobilisation plâtrée de quatre mois qui succéda à l'intervention, car il s'agissait d'une fracture vieille de six mois. D'une façon très générale, il est d'ailleurs très difficile de faire la part des choses lorsqu'une intervention chirurgicale est suivie d'une aussi longue immobilisation, car il est d'authentiques fractures anciennes du scaphoïde qui peuvent consolider après quatre mois de plâtre. MAZET préfère associer le greffon rigide à une styloïdectomie, intervention qu'il pratiqua seize fois. Six blessés eurent un excellent résultat, deux blessés une consolidation radiologique avec quelques douleurs et moins de trente pour cent d'impotence fonctionnelle, trois blessés consolidèrent, mais avec des douleurs et plus de cinquante pour cent d'impotence fonctionnelle.

De toute façon, tous les auteurs déconseillent en présence d'arthrose tant soit peu importante, de pratiquer cette intervention ou n'importe qu'elle autre intervention à visée curatrice.

Nous n'avons pas l'expérience de ces greffes osseuses rigides. Elles nous paraissent difficiles et pas très efficaces.

- Grefe osseuse spongieuse :

La statistique la plus importante est celle de HULDER-ANNAKLINCEK (51) qui de 1955 à 1966, opérèrent cent cinq pseudarthroses par la technique de RUSSE. Ils observèrent quatre-vingt dix sept unions, trois échecs, qui pour eux, relèvent simplement d'une immobilisation insuffisante. Dix-huit blessés furent opérés immédiatement, moins de cinq semaines après le plâtre initial.

.....

Dans tous les cas, sauf six, ils observèrent une très nette amélioration fonctionnelle. Un début d'arthrose, un intervalle long entre l'accident et l'intervention n'ont pas eu de conséquences défavorables. Jamais l'arthrose n'a disparu après l'intervention, treize fois, elle est apparue après l'opération. La densité du fragment supérieur était augmentée dans quarante cas sans aucune conséquence défavorable. Vingt-deux fois sur quarante, cette hypodensité a disparu.

MULLER signale cependant que la consolidation radiologique parfois, ne survient que six à douze mois après l'intervention. TROJAN (15 consolidations sur 18, BAUR (53), 1941 (6 sur 7), LUCK, 1948 (9 succès sur 9), en sont également très satisfaits ainsi que DOOLEY (52).

D'autres, au contraire, n'observent qu'un faible pourcentage de consolidations.

Nous n'avons pas, non plus, l'expérience de cette intervention (déconseillée en cas d'arthrose). Elle nous semble cependant préférable à la greffe osseuse rigide car moins aveugle et comportant un curetage du foyer de pseudarthrose, mais moins satisfaisante que le greffon pédiculé.

- Greffon pédiculé :

ROY-CAMILLE (46) rapporte 6 cas de greffon pédiculé qui tous consolidèrent respectivement en trois mois, deux mois et demi, deux mois, deux mois, quatre mois, sauf un cas où il s'agissait d'un petit fragment proximal avec arthrose. Trois fois il ne fut pas possible de mettre une vis et l'ostéosynthèse fut réalisée par broche. Dans la dernière observation ils furent amenés à réintervenir croyant à un échec, il s'agissait, en fait, d'une pseudarthrose du greffon traitée par ablation du greffon, la fracture était en fait consolidée. Le plâtre prenait toujours le pouce. Il fut, dans les premiers cas, conservé trois mois, dans les cas suivants, deux mois. Ils recommandent cette méthode dans tous les cas de pseudarthrose, sauf si le fragment proximal est trop petit, si le tubercule est détruit, s'il existe une arthrose importante, en précisant qu'il s'agit d'une intervention difficile.

Dans nos observations, cette intervention fut proposée sept fois. Elle fut irréalisable dans l'observation No 12 où le fragment supérieur était trop petit.

- 2 -

Le greffon isolata dans l'observation No 17 (l'opérateur n'avait d'ailleurs, pas l'expérience de cette technique), l'indication était d'ailleurs mal posée, car il existait une arthrose importante. Par contre, dans les observations Nos. 17, 18, 19, 20, 21, le vissage fut chaque fois possible, l'immobilisation plâtrée sans prendre le pouce, ne fut pratiquée que pour un seul mois. Pour l'observation No 17, un mois et demi après l'intervention, le trait de fracture avait disparu. Les quelques douleurs disparurent également après l'ablation de la vis qui, sur la radio, avait pris du jeu. Dans l'observation No 18, reprise de travail, deux mois et demi après l'intervention, aucune séquelle, consolidation radiologique malgré un fragment proximal de densité accrue sur les clichés pré-opératoires. Pour l'observation No 19, reprise de travail deux mois et demi après l'intervention avec quelques douleurs et une Incapacité Permanente Partielle de 6 % : sur les radiographies du 19 Mars 1968, la vis a pris du jeu et le greffon est fragmenté. Il conviendrait probablement d'enlever la vis. Dans l'observation No 20, reprise de travail au bout de deux mois et demi, sans séquelle, la fracture étant consolidée. Enfin, l'observation n° 21 rappelle tout à fait la dernière observation de JUDET. Alors que tout allait bien, deux mois après l'opération, le blessé revient cinq mois plus tard pour des douleurs et une impotence fonctionnelle marquée. On réintervient, pensant à une pseudarthrose du scaphoïde, il s'agit en fait d'une pseudarthrose du greffon que nous avons fixé à nouveau, ce qui n'est pas logique, puisque la fracture était consolidée. Il est indiscutable, notamment dans ce cas, comme le souligne JUDET, que l'action de cette méthode est double, vasculaire certes, mais aussi excellente compression par le court abducteur du pouce qui tire vers le bas.

Il nous semble, en conclusion, qu'il s'agit là de la meilleure méthode, quand elle est possible, permettant une consolidation osseuse et une reprise de travail dans des délais très courts avec d'excellents résultats fonctionnels. Cependant, rappelons-le, sa technique est difficile.

- A R T H R O D E S E S -

Il peut paraître excessif d'envisager l'arthrodèse comme l'une des quatre techniques essentielles du traitement des fractures du scaphoïde. En fait, sa fréquence est considérable dans les statistiques opératoires des différents auteurs. CAUCHOIX (54), sur 41 interventions pour pseudarthrose, utilise 8 fois l'arthrodèse radiocarpienne, 7 fois une arthrodèse périscaphïdienne. MAZET, sur 35 interventions, pratique 7 arthrodèses radiocarpiennes.

Dans ces 7 cas, l'arthrodèse fut précédée quatre fois d'une styloïdectomie. Une telle fréquence ne nous étonne pas si l'on considère le grand nombre de fractures du scaphoïde découvertes au stade de pseudarthrose, si l'on considère que 67 % des pseudarthroses s'accompagnent d'arthrose (TROJAN), et qu'une arthrose importante est une contre-indication absolue à la greffe et au vissage.

La styloïdectomie, nous y reviendrons, ne nous paraît pas une intervention d'une grande efficacité, puisque notamment, dans les 7 arthrodèses de MAZET, 4 fois, une styloïdectomie avait été pratiquée antérieurement.

En raison du caractère souvent localisé de l'arthrose dans la région styloscaphoïdienne, un certain nombre d'auteurs ont décrit à côté de l'arthrodèse radiocarpienne, des arthrodèses localisées qui nous paraissent d'un grand intérêt.

- Arthrodèse radiocarpienne :

Le but est d'obtenir une position permettant d'obtenir le maximum de force de préhension, soit pour CAMPBELL, l'immobilisation du poignet avec 20° d'extension, le grand axe du troisième métacarpien étant dans le prolongement du radius. C'est cliniquement, la position spontanée du poignet quand on ferme le poignet avec force.

Le but du traitement est la mise en place d'un greffon, soit en inlay, soit en onlay qui solidariserait le radius, le carpe et les bases des 2ème et 3ème métacarpiens.



ABBOTT, SAUNDERS et BOST (69), en 1942, COLONA (70), en 1944, CUTLER (71), en 1949, BRITAIN (72), en 1951, STEIN en 1955, THOMAS en 1950, ont tous décrit des techniques variables dans l'incision cutanée qui, pour ces auteurs est dorsale, dans la forme du greffon et dans sa fixation. Cette voie d'abord dorsale a pu être tenue pour responsable de séquelles dans le jeu des tendons extenseurs, aussi en 1940, SMITH PETERSON (73), décrit une voie d'abord cubitale que SEDON en 1952, modifia avec de bons résultats post-opératoires.

LE DAD (74) a proposé en 1967, une voie d'abord radiale utilisant un greffon iliaque prélevé aux dépens de la table interne. Il observe 23 bons résultats sur 24, avec comme avantage, la préservation de l'articulation radio-cubitale inférieure, ce qui permet un certain degré de pronosupination et l'absence de cicatrices dorsales pouvant gêner le jeu des tendons.

- Arthrodèse partielle :

Dès 1924, THORNTON décrivait une intervention visant à fusionner le scaphoïde avec les os adjacents. STEELE, 1948, décrivait une technique originale d'arthrodèse partielle du carpe en prélevant un greffon circulaire comprenant les corticales dorsales des os adjacents au scaphoïde. Il faisait tourner ce greffon et le fixait de telle sorte que le fragment prélevé sur le semi-lunaire soit à cheval sur le trait de fracture.

SUTRO, en 1946, fixait les deux fragments du scaphoïde au grand os.

Nous décrirons deux techniques chirurgicales d'arthrodèse localisée qui nous paraissent avoir de bonnes indications dans les pseudarthroses du scaphoïde.

Pour SCHWARTZ (75), en effet, l'arthrodèse totale n'est souhaitable que dans les graves lésions arthrosiques du poignet et il conseille, lorsque l'arthrose prédomine dans la région scaphoïdienne, une arthrodèse entre le radius et le scaphoïde qui permettra donc la conservation de la force des doigts (qui dépend de la carpo-carpienne et de la carpo-métacarpienne), la persistance de la pronosupination car la radio-carpienne inférieure n'est pas touchée, et d'un certain degré de flexion extension (40° des 140° venant, en effet, de la carpo-carpienne et carpo-métacarpienne).

.....

Sous anesthésie générale et garrot pneumatique, il pratique une incision longitudinale dorsale dans l'axe radius, deuxième métacarpien, centrée sur l'articulation. Les tendons sont réclinés par un écarteur autostatique, un cylindre profond est alors creusé emportant peu de radius et la plus grande partie du scaphoïde, l'orifice est comblé par un greffon spongieux (os iliaque). Les articulations adjacentes sont laissées intactes, l'immobilisation est faite avec 15° de dorsiflexion par un plâtre prenant le coude et l'articulation métacarpophalangienne du pouce. Ce plâtre est gardé en moyenne trois mois, les mouvements actifs des doigts sont entrepris aussitôt que possible; 12 succès sur 13 interventions (4 fois pour pseudarthrose du scaphoïde) avec une durée d'observation de 13 à 112 mois.

CAMPBELL et KEOKARN décrivent en 1964, une arthrodèse partielle unissant le radius à la deuxième rangée des os du carpe permettant les mouvements carpo-métacarpiens. En raison des difficultés pour exciser les surfaces cartilagineuses, ils préfèrent enlever en bloc les os atteints et mettre en place un greffon le plus souvent iliaque bien modelé, parfois fixé par une broche de Kirchner.

Ils prescrivent un grand plâtre qui sera enlevé au bout de six semaines pour être remplacé par un plus petit. L'immobilisation plâtrée n'a jamais dépassé trois mois : pas de douleurs, excellente force de préhension.

Au total, il nous semble que chez ces malades travailleurs manuels dont les douleurs et l'impotence leur ont souvent fait perdre leur travail, il ne faut pas hésiter à pratiquer une arthrodèse. S'il s'agit véritablement d'un travail de force, mieux vaut sans doute une arthrodèse radio-carpienne, sinon l'arthrodèse partielle nous semble indiquée.

La difficulté est de fixer la date de l'intervention, trop souvent elle est tardive, précédée d'un grand nombre d'interventions succédant à plusieurs années d'arrêt de travail (observation No 3).

Le deuxième risque est de la faire trop tôt, comme c'est peut-être le cas dans notre observation n° 4.

Il faut noter, en outre, que l'arthrodèse n'est pas une intervention facile. Dans notre série, deux arthrodèses furent faites chez 22 Blessés, l'une des deux fut un échec et dut être recommencée. Dans la série de MAZET, sur 7 arthrodèses (5 fois pour fracture du tiers supérieur), il y eut deux échecs.

.....

- LES AUTRES TRAITEMENTS DES FRACTURES DU SCAPHOÏDE -

Nous décrirons successivement un certain nombre de traitements de valeurs très inégales.

I - L'Astention déclarée :

J. HUGUIER (55), en 1957, s'en déclare très satisfait. Mais comme le signale TROJAN, il est probable qu'à longue échéance, les pseudarthroses d'abord non douloureuses se compliqueront progressivement d'arthrose.

La mobilisation passive accompagnée de massages est encore une plus mauvaise méthode (TROJAN).

II - Forage de Beck :

Merite en 1919, cette méthode avait de nombreux défenseurs : SPEED, EDELSTEIN, SOTO HALL, HALDERMANN, SASHIN (56), MITCHELL. En fait, nous ne possédons aucun élément pour penser que cette intervention est efficace.

III - L'excision du foyer proximal :

La valeur de cette intervention est très discutée. WATSON JONES, KEY, CONWELL (57), HOOK (58), MEEKISON, la conseillent sous certaines conditions ; pratiquée assez tôt, elle permettrait d'éviter l'arthrose. WRIGHT l'envisage si le fragment supérieur est petit (inférieur au cinquième de l'os), s'il est nécrosé atteignant le tiers de l'os, si la greffe a été un échec. CAMPBELL signale que n'importe quelle intervention est préférable si le fragment dépasse le tiers de l'os.

La plupart des auteurs admet qu'à la suite de son ablation, le grand os ascensionne. Quant à nous, sans expérience personnelle, nous pensons qu'il s'agit là d'une méthode intéressante si le fragment proximal est petit, inapte à la greffe et à la vis.

L'excision de la première rangée des os du carpe a été proposée par quelques auteurs (EDELSTEIN) sans grand succès, car conduisant inéluctablement à un poignet douloureux avec impotence fonctionnelle marquée.

.....

IV - L'excision totale du scaphoïde :

Là encore, sa valeur est très discutée. DAVIDSON et HORVITZ (59), en 1938, eurent 5 fois sur 7 un très bon résultat. DWYER (60), publie une statistique de 19 cas suivis pendant de nombreuses années avec 3 très bons résultats, 9 bons, 4 moyens et 3 mauvais. Cet auteur préfère (il est le seul), l'ablation totale à l'ablation partielle. WAGNER (61) se déclare d'abord satisfait de cette intervention, plus tard, il déclare qu'elle conduit toujours à de mauvais résultats. STACK (62) proposait d'exciser à la fois le scaphoïde et le semi-lunaire. Il rapporte 9 succès sur 9 interventions avec très bon résultat fonctionnel. HIRSCH (63), se déclare également satisfait de 9 interventions de ce type. En fait, nombreux sont les auteurs qui la déconseillent. GRACE, 1929, CAVE, 1940, BARR (64), 1953, DICKISON et SHANNON, 1944, ROULET, 1961, LUCK, 1978, tous signalent l'ascension du grand os responsable d'arthrose, de douleurs et d'impotence.

V - La styloïdectomie :

Nous avons déjà vu son utilisation lors du vissage (DELCCUX), lors de la greffe osseuse, mais en fait, BARNARD et STUBBINS, en 1948, la décrivent en tant que traitement isolé. Là encore, ces résultats furent extrêmement discutés. SMITH et FRIEDMAN, en 1956, obtiennent 10 bons résultats, 1 moyen et 2 mauvais pour 13 pseudarthroses. DETRIE, en 1957, obtient 100 % de consolidation sur 3 pseudarthroses. Elle est pratiquée lorsqu'il existe une arthrose styloïdienne avec l'espoir, non d'une consolidation de la pseudarthrose (exceptionnelle), mais en fait, d'une limitation de l'arthrose. Cette intervention fut pratiquée 11 fois par MAZET avec 2 bons résultats, 3 médiocres, 6 échecs.

VI - Opération BENTZON :

En 1944, BENTZON et RANDLOVE MADSEN (65), interposent dans le foyer de pseudarthrose, un lambeau de fascia, espérant transformer la pseudarthrose douloureuse en néarthrose indolore : 4 succès. PEREY publie 15 cas revus : 10 sans douleurs, 4 fois avec légères douleurs, la force de la main était limitée, ainsi que la mobilité.

.....

VII - Remplacement du scaphoïde par une prothèse :

LEGGE (66), en 1951, proposait d'enlever le scaphoïde et de le remplacer par une bille de Vitallium, il obtient 7 bons résultats.

METCALFE (67), en 1954, pratique 30 fois cette intervention avec de bons résultats et une reprise moyenne de travail au bout de trois semaines et demi. En fait, si les résultats initiaux peuvent être bons, il semble bien qu'ils se dégradent rapidement. Sur sept observations suivies de 9 à 11 ans par AGNER (68) il lui fallut 5 fois enlever la prothèse et pratiquer une arthro-dèse, la sixième fois, existait une arthrose indolente, le septième cas était favorable.

De cette énumération thérapeutique, nous ne retiendrons quant à nous, que l'ablation d'un petit fragment proximal d'une part, la styloïdectomie, d'autre part, qui dans certains cas, a pu rendre service.

Au terme de cette énumération des différents traitements proposés pour les fractures du scaphoïde carpien, il nous a semblé que les auteurs se groupaient généralement en deux grandes catégories.

a) - Certains conseillent un traitement par excellence et l'appliquent avec de bons résultats dans 90 à 95 % des cas. Les 5 à 10 % d'échecs sont le plus souvent mis sur le compte non pas d'une erreur de la méthode, mais d'une erreur de la technique.

TROJAN : " Nous pensons donc que le traitement orthopédique bien conduit, est susceptible d'amener la consolidation régulière de toutes les fractures isolées récentes du scaphoïde."

MURRAY observe, en matière de pseudarthrose, 96 % de succès avec sa technique, et MUDLER, 97 succès sur 100, par la technique de RUSSE (les trois échecs étant dus à une immobilisation insuffisante).

b) - D'autres auteurs, au contraire, affirment qu'aucune technique standard n'est susceptible d'entraîner de tels pourcentages de succès, ils proposent alors, des techniques multiples avec, généralement, des résultats moins satisfaisants.

.....

Nous reproduisons ci-dessous, les statistiques des interventions pratiquées par trois auteurs en matière de pseudarthrose.

MAZET :

- styloïdectomie seule	6 fois
- styloïdectomie plus greffon osseux rigide	16 fois
- styloïdectomie avec plus tard greffon	1 fois
- styloïdectomie avec plus tard arthrodèse	2 fois
- styloïdectomie puis greffon, puis arthrodèse ..	1 fois
- greffe à la MURRAY	3 fois
- greffe puis styloïdectomie, puis arthrodèse ...	1 fois
- greffe avec styloïdectomie, puis arthrodèse ...	1 fois
- arthrodèse	2 fois
- excision du fragment proximal	1 fois
- excision du fragment proximal, styloïdectomie, puis greffe	1 fois

35

Sur 41 interventions CAUCHOIX rapporte :

- styloïdectomie	4
- styloïdectomie + enchevillement par greffe	11
- enchevillement par greffe osseuse	2
- styloïdectomie + arthrodèse périscaphoïdienne .	4
- arthrodèse périscaphoïdienne	7
- vissage simple	1
- exploration simple	1
- opération de MATTI	3
- arthrodèse radiocarpienne	8

41

.....

7 méthodes thérapeutiques différentes furent pratiquées sur 73 cas d'une statistique de PENNSYLVANIE établies par machine I.B.M. et concernant les chirurgiens de la région :

- styloïdectomie + enchevillement	35
- styloïdectomie seule	8
- excision, fragment proximal	11
- excision totale	1
- excision scaphoïde du semi-lunaire	2
- vis	5
- plâtre	9
- arthrodèse partielle	3
- arthrodèse totale	5
- prothèse en Vitallium	8

Les résultats obtenus par les auteurs de cette deuxième série sont, en général, moins bons que ceux de la première série ; ceci s'explique sans doute, en partie, par la difficulté réelle des interventions qui nécessitent une grande expérience.

- C O N C L U S I O N S -

Que peut-on conclure de notre expérience du traitement de 22 fractures du scaphoïde carpien ?

I - Fractures fraîches :

- Nous avons pratiqué 16 fois le traitement orthopédique. 3 fois nous avons sans doute, commis l'erreur de ne pas le prolonger suffisamment et devant un élargissement du trait, une augmentation de la densité du pôle proximal (1 fois), nous avons retiré le plâtre pour pratiquer un vissage. 2 fois le blessé a retiré lui-même le plâtre.

Ces 5 observations (sur 16 plâtres) représentent pour nous la difficulté du traitement orthopédique qui demande une bonne coopération du blessé et de la patience, aussi bien de la part du blessé que du chirurgien. 4 fois, la consolidation fut obtenue sans séquelles. Observation 2 : en deux mois pour chaque scaphoïde. Observation 8 : en 2 mois. Deux fois l'évolution conduisit à l'arthrodèse. Observation 3 : malgré un plâtre de 6 mois pour le scaphoïde droit. Observation 4 : malgré un plâtre de 2 mois $\frac{1}{2}$. Là encore, dans cette observation, nous avons mal pratiqué le traitement orthopédique, l'immobilisation était certainement très insuffisante, et nous avons autorisé la reprise du travail, alors que le blessé souffrait encore et présentait une impotence fonctionnelle marquée.

Les 3 fractures du pôle proximal eurent chacune une évolution compliquée. Dans l'observation 5 : nécrose du fragment proximal, mais le blessé avait retiré son plâtre spontanément au bout d'un mois et demi. Dans l'observation 7, l'immobilisation plâtrée de deux mois ne permet pas la consolidation, au lieu de prolonger l'immobilisation, en raison d'une arthrose radio-scaphoïdienne, nous avons pratiqué une styloïdectomie avec une tentative vaine de vissage (fragment proximal trop petit), les suites furent douloureuses, améliorées par six injections locales de Dépomédrol. La reprise de travail se fit neuf mois après l'accident avec des séquelles et un reclassement professionnel.

Dans l'observation 12, malgré trois mois de plâtre prenant le coude, l'évolution se fit vers la pseudarthrose qui fut vissée.

.....

- Nous avons pratiqué 5 fois le vissage.

Observation 11 : reprise de travail moins de deux mois après l'opération qui fut pratiquée le lendemain de l'accident. Aucune séquelle.

Observation 13 : vissage au quinzième jour, reprise de travail un mois et demi plus tard, ablation de la vis un an plus tard, aucune séquelle.

Observations 14, 15 et 16 : vissage un mois après l'accident (plâtrées un mois), reprise de travail respectivement deux mois et demi, deux mois et demi, un mois et demi, après l'intervention. Dans tous les cas, la consolidation a été obtenue. Une fois existait une diminution de l'extension de 10°, une autre fois, quelques douleurs et une diminution de la force de préhension.

Notre statistique est évidemment trop courte, mais il nous semble qu'à l'heure actuelle il n'est plus possible de prôner systématiquement le traitement orthopédique en raison de sa difficulté qui nous paraît réelle, et de l'impossibilité chez ces travailleurs manuels de leur garantir une date précise de reprise de travail.

Le vissage, s'il peut être pratiqué, c'est-à-dire si le fragment proximal n'est pas trop petit, nous a donné de bons résultats, mais il nous semble indiscutable que c'est une technique difficile et l'évolution, si elle se complique, peut alors devenir catastrophique.

Notre tendance serait de proposer le traitement orthopédique au blessé relativement âgé, porteur d'une fracture du scaphoïde non déplacée, n'exerçant pas un travail manuel.

Si la fracture est déplacée, c'est pour nous une indication au vissage qui permettra une réduction parfaite.

Dans les autres cas, nous donnons le choix au blessé entre plâtre ou vis, en lui indiquant les avantages respectifs des deux méthodes.

.....

En cas de petit fragment proximal, le pronostic est toujours plus sombre, notre tendance est de prolonger l'immobilisation plâtrée.

Cependant, nous devons signaler que nous venons de revoir un blessé dont l'observation ne figure pas dans la thèse, à qui fut enlevé le petit fragment proximal. Aujourd'hui, c'est-à-dire trois ans plus tard, il ne présente aucune séquelle.

II - Pseudarthroses

Nous avons été amenés à traiter dix pseudarthroses. 5 fois par greffon pédiculé, quatre fois par vissage, trois fois par styloïdectomie. Le greffon pédiculé fut proposé en fait sept fois.

Il fut irréalisable dans l'observation I2 où le fragment proximal était trop petit.

Dans l'observation 22, le greffon éclata lors du vissage (l'opérateur n'avait d'ailleurs pas l'expérience de cette technique), l'indication était d'ailleurs mal posée car il existait une arthrose importante qui est une contre indication absolue à toute intervention à visée curatrice.

Par contre, dans les observations 17, 18, 19, 20, 21, l'intervention fut très efficace, entraînant toujours une consolidation; le plâtre ne fut mis que pour un mois, la reprise de travail se fit en deux mois et demi en moyenne. Dans les deux cas qui présentaient quelques douleurs, l'ablation de la vis les supprima.

Les résultats du vissage furent par contre, nettement moins bons que lors des fractures fraîches, peut-être parce qu'il fut pratiqué par d'autres opérateurs qui en avaient moins l'expérience.

Dans l'observation I2, les suites opératoires furent marquées par des douleurs, une arthrose débutante à la radio. La vis avait pris du jeu. Secondairement furent pratiquées, une ablation de la vis et une styloïdectomie. L'existence de douleurs et d'une gêne fonctionnelle conduisirent à un reclassement professionnel.

Dans l'observation 7 (petit fragment proximal), le vissage fut tenté mais ne put être réalisé. Finalement, la fracture consolida sous plâtre après styloïdectomie mais avec des séquelles conduisant à un reclassement professionnel.

Dans l'observation 22, le greffon pédiculé ne put être réalisé, le vissage fut également un échec, la vis n'intéressait pas le fragment proximal mais réunissait le fragment distal au semi-lunaire.

Observation 10 : l'intervention fut pratiquée sans contrôle radiologique per-opératoire, et le lendemain, on eut la surprise de constater que la vis ne mordait pas dans le fragment proximal. Réopéré, nouvelle mise en place d'une vis, correcte cette fois. Aujourd'hui, trois mois après l'intervention, se plaint de quelques douleurs à l'effort, d'une discrète impotence, n'a pas encore repris son travail.

Nous avons pratiqué trois styloïdectomie avec de mauvais résultats fonctionnels : deux changements de profession (observations 7 et 12) et une arthrodèse (observation 3).

De ces quelques observations, nous pouvons conclure que les indications doivent être soigneusement pesées.

Il est illusoire de chercher à visser ou à greffer un petit fragment proximal.

Une arthrose importante, de plus, est une contre-indication à ces interventions. Il nous paraît que la meilleure méthode est le greffon pédiculé, car plus facile, et entraînant une reprise de travail beaucoup plus rapide.

Nous devons cependant rappeler :

1°) que ne doivent être opérées que les pseudarthroses très gênantes qui sont finalement la minorité.

2°) que de nombreux Auteurs obtiennent la consolidation.

-par le traitement orthopédique (MAEDT obtient six consolidations pour six fractures vieilles de 8 à 31 mois, par un plâtre porté de 10 à 22 mois).

3°) que d'autres traitements ont donné aussi d'excellents résultats, mais nous n'en avons pas l'expérience.

-greffe spongieuse (RUSSE),

-vis (GASSER),

greffon rigide (MURRAY).

III- L'arthrodèse

Nous l'avons pratiquée deux fois. Il s'agissait à chaque fois d'une arthrodèse totale du carpe avec une fois sur deux, un échec opératoire. Dans les deux cas, les douleurs et l'impotence rendaient le poignet inutilisable, le travail impossible. L'arthrose était très importante. Il faut signaler qu'une fois l'arthrodèse fut rendue nécessaire malgré la consolidation de la fracture.

Nous conseillons l'arthrodèse totale radio-carpienne s'il s'agit de travailleurs manuels exerçant des travaux de force, sinon, et à conditions que l'arthrose soit localisée dans la région stylo-scaphoïdienne, nous conseillerons plutôt une arthrodèse partielle.

Il nous paraît évident que le traitement des fractures fraîches est plus efficace que celui des pseudarthroses, et que le meilleur moyen d'améliorer le pronostic des fractures du scaphoïde carpien serait d'en faire plus souvent le diagnostic. En effet, rappelons le, dans plus de la moitié des cas, la pseudarthrose relève d'une méconnaissance du diagnostic.

Vu le Doyen :

Vu le Recteur :

Vu le Président:

- B I B L I O G R A P H I E -

- (1) - TARDIF - Annales d'Anatomo-Pathologie - Paris - 10 -
219 - 24 Septembre 1962 - Sur la morpho-
logie du scaphoïde.
- (2) - JUDET (J.) - Vissage dans les fractures du scaphoïde -
Mem. Acad. Chir. 83 - 492 - 1957.
- (3) - LESTIENNE (V.) - Les fractures et pseudarthroses du
scaphoïde carpien (52 cas) - Thèse Lille
1958 -
- (4) - IEXER E. KULIGA, TURK W. - Berlin - August Hirschwald
1964 -
- (5) - OBLENZ et HAIMSTEIN (B.H.) - Non union of fractures
of carpal navicular - J. Bone and Joint
Surg. 20-38.
- (6) - TALENISTIK J. and KELLY P.S. - The extra osseus and intra
osseus blood supply of the scaphoid bone -
J. Bone and Joint Surg. 1966, 48 A -
1.125-1.138.
- (7) - E. TROJAN et G. de MOURGUES - Fractures et pseudarthroses
du scaphoïde carpien - Revue de Chirurgie
orthopédique 1959 - p. 614 à 675.
- (8) - LAURENT - Pseudarthrose du scaphoïde carpien - Thèse
Médecine Lyon, 1963.
- (9) - TROJAN (E.) et JANHA (H.) - Die konservative Behandlung
des veralteten Kahnbeinbruchs der Hand -
Arch. orthop. Unfallchir. 47 - 99-104- 1955.
- (10) - STEWART (M.J.) - Fractures of the carpal navicular (scaphoid)
Report of 435 cases. - J. Bone and Joint
Surg. - 36 A. - 998 - 1006, 1954.

- (11) - COUBLE (A.) - Fractures du scaphoïde scarprien. Traitement orthopédique - Thèse Lyon - 1955.
- (12) - MAZET (Robert), MASON HOHL, Los Angeles, California - Fractures of the carpal navicular - The Journal of Bone and Joint Surgery - 1963 - n. 42 : 110.
- (13) - DICKSON (J.C.), SHAINON (J.G.) - Fractures of the carpal scaphoid in the canadian Army - Surg., Gynec., and obstetric - 79 - 225-239 - 1944.
- (14) - CHIPPEAUX, WOMNY - Fractures du scaphoïde - Journal de chirurgie, 1961 - 82.
- (15) - LONDON (P.S.) - The broken scaphoid bone. The case against pessimism. J. Bone and Joint Surg. 43 B : 257-244 - May 1961.
- (16) - The Scientific Research Committee - Valeur du traitement des pseudarthroses du scaphoïde carpien - J. Bone and Joint Surg. 44 A - 1962.
- (17) - SNODGRASS (L.E.) - Fractures of the carpal bones - Am. J. Surg. 38, 539-548 - 1937.
- (18) - SPEED.- Fractures of the carpus. J. Bone and Joint Surg. 17 - 965-96 - 1935.
- (19) - SCOTC-HALL (Ralph), & HALDEMAN (K.O.) - Treatment of fractures of the carpal scaphoid - J. Bone and Joint Surg. 16 : 822-828 - October 1939.
- (20) - FRIEDENBERG (Z.B.) - Anatomic Considerations in the treatment of carpal navicular fractures - Am. J. Surg., 73. 379-384, 1949.
- (21) - McLAUGHLIN (H.L.) - Fracture of the carpal navicular bone - Some observations based on the treatment by open reduction and internal fixation - J. Bone and Joint Surg. 36 A. 765-774, July 1954.
- (22) - WATSON-JONES, Reginald - Fractures and Joint Injuries Ed. 4 Baltimore - The Williams and Wilkins Co. 1955.
- (23) - GRACE (B.V.) - Fractures of the carpal scaphoid - Annal. Surg. - 39, 1929.

- (24) - FRIEDLÄNDER (W.) - Über die Behandlung der Kahnbeinfrakturen der Hand - Dtsh. Med. J. 1955 - (224-225).
- (25) - SCHERER, E. & H. - The treatment of fractures - Ed. 5 - translated from the 13th German edition by Hans Tretter, H.B. LUCHINI - New York, Grune and Stratton - 1956.
- (26) - REHBEIN (F.) et DUBEN (W.) - Die konservative behandlung des veralteten Kahnbeinbruches - Arch.Orthop. und Unfallchir. 46 - 57-77. 1952.
- (27) - DESTOT (L.) - Fractures du scaphoïde - Lyon chirurgical 18 - 741-759. 1921.
- (28) - EDELMAN (J.L.) - Treatment of ununited fractures of the carpal navicular - J. Bone and Joint Surg.- 21 - 902-908. Oct. 1939.
- (29) - BECK (A.) - Zur Behandlung der verzögerten Konsolidation bei Unterschenkelbrüchen - Zentralbl.Chir. 56 - 2690-2692. 1929.
- (30) - DETRIE (P.) - Du traitement des fractures du scaphoïde carpien par la styloïdectomie radiale - Mem. Acad. Chir. 83 - 396-398. 1957.
- (31) - DELCOUX - Vissage des fractures du scaphoïde - Revue Chirurgie Orthopédique - Janvier-Février 1966.
- (32) - LUCARDO (J.C.) - Consideraciones sobre ciento noventa fracturas de escafoides carpiano - Rev. San.Mil. Argentina 55 - 420-433. 1956.
- (33) - GASSER - Traitement des pseudarthroses du scaphoïde par compression vis. Journal of Bone and Joint Surg. 47 A - Mars 1965.
- (34) - VOTTORI - Valeur vissage des fractures du scaphoïde - Lyon Chirurgical 1965.
- (35) - BARNARD, LEONARD & STUBBINS (S.G.) - styloidectomy of the radius in the surgical treatment of non-union of the carpal navicular. A preliminary Report. J. Bone and Joint Surg. 30 A - 98-102 - Jan. 1948.

- (36) - WISE, EMIL, and FRIEDMAN, MARRY - Treatment of ununited fracture of the carpal navicular by styloidectomy of the radius - J. Bone and Joint Surg. 38 A - 368-375 - Apr. 1956.
- (37) - PIECHON-ALAIN - Valeur et indications du vissage dans les séquelles douloureuses des fractures du scaphoïde Thèse Médecine Lyon, 1963.
- (38) - ADAMS (J.D.) and LEONARD (R.D.) - Fractures of the carpal Scaphoid. A new method of treatment with a report of one case. New England - J. Med., 198 - 401-404 - 1928.
- (39) - WILK (M.L.) - Fractures of the carpal scaphoid - New England J. Med., 200 - 126-127, 1929.
- (40) - MURRAY (Gordon) - End results of bone grafting for non-union of the carpal navicular. J. Bone and Joint Surg. 28 - 749-756 - Oct. 1946.
- (41) - COBBY (H.C.) and WHITE (R.A.) - An operation for non-union of fractures of the carpal navicular - J. Bone and Joint Surg. 28 - 757-764 - Oct. 1946.
- (42) - ARMSTRONG (J.B.) - Closed technique for fixation of fractured carpal scaphoid - Lancet 1941.1 - 557-560.
- (43) - BUTLER (A.A.) - Bone pegging in fractures of the carpal scaphoid bone. Proc. Roy. Soc. Med. 35 - 760-761 - 1942.
- (44) - HARTZ (E.) - Ueber die Behandlung der Navikularefraktur und der Befraktur der patellae durch Plombierung mit Spongiosa. Zbl. Chir. 64 - 2353-2359. 1937.
- (45) - RUSSE Otto - Fractures of the carpal navicular, Diagnosis, non operative treatment and operative treatment. J. Bone and Joint Surg. 42 A - 759-768 - July 1950.
- (46) - ROY (Camille) - Traitement des fractures du scaphoïde par greffon pédiculé - Actualités orthopédiques de l'Hôpital Raymond-Poincaré - Garches 1964.

- (47) - PALMAR (Ivar) and WIDEN (Anders) - Treatment of fractures and pseudarthrosis of the scaphoid with central grafting - Acta Chir. Scandinavia 110 - 206-212, 1955.
- (48) - SPEED, KELLOGG - Fractures of the carpus. J. Bone and Joint Surg. 17 - 965-968, Oct. 1935.
- (49) - BUCH (J.V.), BUCH (J.H.A.), LACEY (M.B.), SHANDS (A.R.) - Ununited fractures of the carpal scaphoid - Arch. Surg. 57 - 801-817, 1948.
- (50) - RUSSEL (J.B.) - Intercarpal Dislocations and fracture-dislocations. A review of 59 cases - J. Bone and Joint Surg. 31 B - 524-531 - Nov. 1949.
- (51) - MULDER (J.B.), ANNAKLINICK, LEIDEN, Netherlands - The results of 100 cases of pseudarthrosis in the scaphoid bone treated by the MATTI-RUSSE operation - J. Bone and Joint Surg. 50 B No 1 - Fev. 1968.
- (52) - DOOLEY (B.J.) - Melbourne - Inlay bone grafting for non-union of the scaphoid bone by the anterior approach J. Bone and Joint Surg. 51 B 1 - Fev. 1969.
- (53) - BAUR (E.) - Ergebnisse operativer Behandlung von navikulareps eudarthrosen. Z. Unfallmed u. Berufs-krankh. 47 - 297-313, 1954.
- (54) - CAUCOIN (J.), FAVIER (G.), LEROINE (A.) - Les pseudarthroses du scaphoïde - Journal de Chirurgie 94, 19 12, 21 1954.
- (55) - HUGUIER (T.) - A propos du traitement des pseudarthroses du scaphoïde carpien. Mem. Académie Chir. 83 - 398-399, 1957.
- (56) - SASHIN (D.) - Treatment of fractures of carpal scaphoid bone (64 cases) - Arch. Surg. 52 - 445-465, 1946.
- (57) - KEY (J.A.) and CONWELL (H.E.) - The management of fractures, dislocations and sprains, Ed. 6, St-Louis, The C U Mosby Co., 1956.

- (58) - HOOE (F.R.) - Fractures of the carpus. U.S. Naval Med. Bull. 37 - 553-566, 1939.
- (59) - DAVIDSON (A.J.) et HORWITZ (M.E.) - An evaluation of excision in the treatment of ununited fractures of the carpal scaphoid - Ann. Surg. 108 - 291-295, 1938.
- (60) - DWYER (F.C.) - Excision of the carpal scaphoid for ununited fractures. J. Bone and Joint Surg. 31 B - 572-577, 1949.
- (61) - WAGNER (C.J.) - Fractures of the carpal navicular. J. Bone and Joint Surg. 31 A, 774-784, 1952.
- (62) - STACK (J.K.) - End results of excision of the carpal bones - Arch. Surg. 57, 245-252, 1948.
- (63) - HIRSCH (H.) - Konservative oder operative therapie der Fraktur des os navicular carpi. Wz Med. Wschr. 85, 803-804, 1935.
- (64) - BATT (O.G.), ELLISON (A.), HUSNICK (H.), DELORIE (P.S.), LAFLETT (J.), MINIBODEAU - Fractures of the carpal navicular bone. J. Bone and Joint Surg. 35 A, 609-625, 1953.
- (65) - BENTZON (P.G.K.) et RANDLOV, MADSEN (A.) - Operative Behandlung of inveterered fraktur of os naviculare carpi. Acta Orthop. Scandinavia 16, 30-39, 1945.
- (66) - LEGG (R.F.), Vitallium Prothesis in treatment of fractures of carpal navicular - West J. Surg. 59, 468-471, 1951.
- (67) - BENCALES (J.W.) - Vitallium sphere prothesis for non union of navicular bone. J. Intern. College of Surgery 22, 459-461, 1954.
- (68) - AGNER (O.), 1963 - Treatment of ununited fractures of the carpal scaphoid by Bentzon's operation - Acta orthop. Scandinavia, 33-36.

- (69) - ABBOTT (L.C.), SAUNDERS (J.B.), BOST (F.C.) - Arthrodesis of the wrist with the use of grafts of cancellous bone. J. Bone and Joint Surg. 24, 883-898, Oct. 1942.
- (70) - COLONNA (P.C.) - A method for fusion of the wrist. Southern Med. J. 37, 195-199, 1944.
- (71) - BUTLER (A.A.) - Arthrodesis of the wrist joint. Graft from inner table of ilium. Am. J. Surg. 78 - 625-630, 1949.
- (72) - BRITTAIN (H.A.) - Architectural Principles in arthrodesis. Ed. 2 Edinburgh, E.S. Livingstone, 1952.
- (73) - SMITH PETERSEN (H.N.) - A new approach to the wrist joint. J. Bone and Joint Surg. 22, 122-124, Janv. 1940.
- (74) - HADDAD (H.D.) and RIORDEN (C.), Louisiana - Arthrodesis of the wrist. A surgical technique. J. Bone and Joint Surg. July 1967, 49 A - 650-654.
- (75) - SCHWARTZ (H.B.) - Localized Fusion at the wrist joint. J. Bone and Joint Surg. 49 A, Dec. 1967, 1591-1597.

